



ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL ANEXO VI DEL CONVENIO MARPOL EN LA FLOTA ESPAÑOLA

Autor: Álvaro Pérez Pro
Director: Dr. F. Xavier Martínez de Osés
Diplomatura Navegació Marítima
Barcelona, 04 de Septiembre de 2014

RESUMEN

En un planeta seriamente amenazado por la destrucción del medio ambiente debido, entre otras causas, a la contaminación, es imprescindible la implantación de normativas reguladoras y su posterior aplicación. El objetivo de este trabajo es precisamente el estudio y el análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL, anexo dedicado a la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por buques, en la flota española. El propósito del presente estudio es analizar el Convenio MARPOL en general, el anexo VI en particular, entender las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica y por último, analizar la implantación y aplicación del reglamento, a través de las inspecciones y certificados correspondientes, que se aplica sobre la flota española.

ABSTRACT

On a planet seriously threatened by environmental destruction because, among other reasons, to pollution, it is essential to implementation of regulatory policy and its subsequent implementation. The objective of this work is to study and analyze the implementation of Annex VI of MARPOL in the Spanish fleet. This Annex is dedicated to the prevention of air pollution from ships. The purpose of this study is to analyze the MARPOL Convention in general, Annex VI in particular, understand the causes and consequences of air pollution and finally, to analyze the implementation and application of the regulations through inspections and certificates, which applies on the Spanish fleet.

INDICE

1. Introducción	10
2. Marco histórico del Convenio MARPOL	13
2.1 Marco histórico general del Convenio MARPOL	13
2.2 Marco histórico del Anexo VI del Convenio MARPOL	14
3. Análisis del Convenio MARPOL	18
3.1 Análisis general del Convenio MARPOL	18
3.1.1 Anexo I: Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos	18
3.1.2 Anexo II: Control de la contaminación por sustancias nocivas líquidas a granel	19
3.1.3 Anexo III: Prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales en bultos	21
3.1.4 Anexo IV: Prevención de la contaminación por aguas residuales	21
3.1.5 Anexo V: Prevención de la contaminación por las basuras de los buques	23
3.1.6 Anexo VI: Prevención de la contaminación atmosférica por buques	25
3.2 Análisis del Anexo VI del Convenio MARPOL	25
3.2.1 Generalidades Anexo VI del Convenio MARPOL	25
4. La contaminación atmosférica	37
4.1 La atmósfera	37
4.1.1 Estructura de la atmosfera	38
4.1.2 Composición de la atmosfera	39
4.2 La contaminación atmosférica	41
4.2.1 El efecto invernadero y el Cambio climático	42
4.2.2 La lluvia ácida	45
4.2.3 La reducción de la capa de ozono	46
4.2.4 Efecto local: el smog fotoquímico y sulfuroso	48
4.3 Contaminantes atmosféricos	49

4.3.1 Óxidos de carbono	52
4.3.2 Compuestos de nitrógeno	52
4.3.3 Compuestos de azufre	54
4.3.4 Ozono troposférico	55
4.3.5 Compuestos halogenados y sus derivados	55
4.3.6 Hidrocarburos	56
4.3.7 Metales pesados	56
4.3.8 Partículas en suspensión	57
4.4 La contaminación atmosférica de los buques	57
4.4.1 Prescripciones para el control de las emisiones de los buques	58
4.4.2 Motores de combustión interna	72
4.4.2.1 Contaminantes atmosféricos procedentes de motores de combustión interna	73
4.4.2.2 Ciclos de ensayo y factores de ponderación en motores Diésel	74
4.4.3 Combustibles	76
4.4.3.1 Información que debe incluirse en la nota de entrega de combustible	77
4.4.3.2 Procedimiento de verificación del combustible a partir de las muestras de fueloil estipuladas en el Anexo VI del MARPOL	77
4.4.4 Incineradoras	81
4.4.4.1 Homologación y límites de servicio de las incineradoras de a bordo	81
4.4.5 Equipos de refrigeración	83
4.4.6 Equipos de extinción de incendios	86

5. Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española	84
5.1 Reconocimiento, certificación y medios de control (Reglas 5 a 11 del Anexo VI del Convenio MARPOL)	84
5.2 Análisis del reconocimiento, certificación y medios de control MARPOL	91
5.3 Reglamento de Inspección y certificación de buques civiles en España (Real decreto 1837/2000)	99
5.3.1 Actividades inspectoras	99
5.3.2 Certificado	100
5.3.3 Organización y ordenación de la actividad inspectora	101
5.3.4 Tipos de inspectores. Atribuciones, obligaciones y responsabilidades de los inspectores.	103
5.3.5 Obligaciones de operadores, empresas operadoras, capitanes y patrones de buques	106
5.3.6 Iniciación de la actividad inspectora	108
5.3.7 Régimen sancionador	112
5.3.7.1 Procedimiento sancionador	112
5.3.7.2 Clasificación de infracciones	112
5.3.7.3 Sanciones y medidas	117
5.4 Órganos que realizan el control, seguimiento e inspección en la lucha contra la contaminación marina en España	118
5.5 Análisis específico de parte de la flota española	120
6. Conclusiones	151
Anexos	152
Anexo A: Enmiendas Anexo VI	152
Bibliografía	209

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1 - Acontecimientos destacados dentro del Convenio MARPOL en general y el Anexo VI en particular.	17
Tabla 2 – Componentes atmosféricos. . (<i>Atmospheric Chemistry and Physics; John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006</i>)	41
Tabla 3 - Principales contaminantes atmosféricos y sus orígenes. (<i>Atmospheric Chemistry and physics, John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006</i>)	52
Tabla 4 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo E2	75
Tabla 5 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo E3	75
Tabla 6 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo D2	75
Tabla 7 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo C1	75
Tabla 8 : Nombres y siglas de los combustibles marinos	77
Tabla 9 - Equivalencia entre LMFO e Intermediate fuel oil (IFO)	77
Tabla 10 - Equivalencia entre combustible IFO y RM, junto al porcentaje de azufre respectivo.	77

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Estructura de la atmósfera. (<i>Atmospheric Chemistry and Physics</i> ; John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006)	39
Figura 2 - Emisiones globales de CO ₂ provenientes de la quema de combustibles fósiles y la deforestación. (<i>Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory</i>)	43
Figura 3 - Aumento de la concentración de CO ₂ en la atmósfera. Observatorio de Izaña (MARM).	44
Figura 4 - Eficiencia de producción del ozono en función de la concentración de NO _x (NO + NO ₂). 47	
Figura 5 - Concentración de ozono sobre Halley, Antártida (Jones and Shanklin 1995).	45
Figura 6 - Abundancia atmosférica de N ₂ O en los últimos mil años. (IPCC 2001)	53
Figura 7 - Emisiones de origen antrópicas de azufre. (Lefohn et al. 1999)	54
Figura 8 - Abundancia de CFC-11 (CFCl ₃) y CFC-12 (CF ₂ Cl ₂) troposférico basada en modelos de emisiones (IPCC 2001).	56

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la contaminación es una de las principales amenazas a las que se ve sometido nuestro planeta. Aguas continentales, aire, tierra, océanos y la supervivencia y la salud de las especies, así como la de la especie humana, se ven seriamente comprometidas, poniendo en peligro el desarrollo de generaciones futuras. Es necesario ser consciente de la importancia de la preservación de la biodiversidad y ecosistemas del planeta, así como del entorno que envuelve al ser humano y fomentar así el compromiso hacia la preservación y conservación del medio ambiente y una explotación responsable y sostenible de los recursos naturales.

El medio marino se ha visto particularmente amenazado por la contaminación debido a la consideración hasta hace no demasiado tiempo que la inmensidad y profundidad de los océanos permitían utilizar el medio marino como un vertedero de basura y sustancias químicas en cantidades ilimitadas pensando que esto no tendría consecuencias importantes.

Frente la conciencia de la necesidad de proteger el medio humano en general y el marino en particular, la Conferencia internacional sobre contaminación del mar convocada por la Organización Marítima Internacional (OMI) y celebrada del 8 de octubre al 2 de noviembre de 1973, adoptó el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques. El Convenio se modificó ulteriormente mediante el Protocolo de 1978, que fue adoptado por la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación, convocada por la OMI y celebrada del 6 al 17 de febrero de 1978. El Convenio, modificado por el Protocolo de 1978, se conoce con el nombre de “Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978” o, de manera abreviada, “MARPOL 73/78”. Los cinco anexos del Convenio contienen las reglas aplicables a las diversas fuentes de la contaminación ocasionada por los buques. El Convenio también fue modificado por el Protocolo de 1997, mediante el cual se añadió un sexto anexo. Cabe observar que el Comité de Protección del Medio Marino (MEPC), en su 56º periodo de sesiones, decidió que, cuando se hiciera referencia al Convenio y a sus anexos en conjunto, debería utilizarse el nombre “**Convenio MARPOL**” en vez de “MARPOL 73/78”, ya que este último no incluye el **Anexo VI** – Prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques-, que se adoptó mediante el Protocolo de 1997.

Es precisamente la implantación de dicho anexo el que provoca el interés para realizar este trabajo. El objetivo es analizar la aplicación del Anexo VI en la flota española de buques así como analizar el contenido de una normativa reciente y de tardía implantación en el sector naval.

La normativa referente al Anexo VI del MARPOL se refiere a la prevención de la contaminación atmosférica, una de las mayores amenazas a la que se enfrenta el planeta. La lluvia ácida, el debilitamiento de la capa de ozono, el cambio climático y sus efectos sobre la biosfera y la especie humana en particular son algunas de las consecuencias más relevantes. En este

sentido cabe mencionar la importancia de la aplicación de dicha normativa y las medidas de control que aseguren su aplicación.

El trabajo se estructura en diferentes partes con el objetivo de abordar la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española.

La primera parte se centra en el estudio de la normativa adoptada por el Convenio MARPOL, analizando el Convenio en general y el Anexo VI en particular para comprender cuál es la normativa vigente. A continuación, se presenta un análisis de los principales contaminantes y el estudio de las causas y efectos de la contaminación atmosférica. Finalmente se analiza cómo se lleva a cabo la aplicación de dicha normativa en la flota española.

Para conseguir el propósito del estudio se han desgranado tanto el Convenio MARPOL como el Anexo VI de dicho Convenio, sus capítulos, reglas y artículos, para comprender su normativa y aplicación. Del mismo modo, se ha analizado el Reglamento de Inspección y certificación de buques civiles en España (Real decreto 1837/2000) para comprender la aplicación de las actividades inspectoras y la entrega de la certificación correspondiente a dichas actividades que se ejerce sobre la flota española.

2. MARCO HISTÓRICO DEL CONVENIO MARPOL

2.1 Marco histórico general del Convenio MARPOL

El Convenio MARPOL (abreviatura de *Marine Pollution*) es el principal convenio internacional referido a la prevención de la contaminación del medio marino por los buques, ya sea debida a causas operativas o bien accidentales. Es el resultado de la combinación de dos tratados adoptados en 1973 y 1978 respectivamente y actualizados por modificaciones a lo largo de los años transcurridos.

El Convenio Internacional para prevenir la Contaminación de los buques fue adoptado el 2 de noviembre de 1973 por la Organización Marítima Internacional (OMI), el organismo de las Naciones Unidas especializado en la Seguridad de la Navegación y la Prevención de la Contaminación de los buques.

La problemática de la contaminación marina se debatió por primera vez en la Conferencia de las Naciones Unidas, celebrada en Estocolmo en 1972 sobre el Medio Ambiente Humano. Como resultado de la Conferencia se introdujo en la agenda política internacional la dimensión ambiental como limitadora y agente condicionador del modelo tradicional de crecimiento económico y del uso de los recursos naturales.

Así, en 1973, se celebró la primera Conferencia sobre el Convenio MARPOL. Entre otros contenidos, la convención de 1973 mantuvo los criterios de descarga del hidrocarburo prescritos en 1969 en las enmiendas a la convención de la contaminación por petrolero de 1954 (OILPOL 1954), sin cambios sustanciales.

Posteriormente, el protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional de 1973 para prevenir la Contaminación por los buques (Protocolo MARPOL de 1978) fue adoptado en la Conferencia sobre Prevención de la Contaminación y Seguridad en tanques de petroleros en febrero de 1978 que fue celebrada en respuesta a una serie de accidentes de petroleros que tuvieron lugar entre 1976 y 1977. Las medidas relativas al diseño y acerca de la prevención a tener en cuenta durante las operaciones realizadas por los buques fueron también incorporadas en el Protocolo de 1978 relativo al Convenio de 1974 sobre la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

Dado que el Convenio MARPOL de 1973 todavía no había entrado en vigor, el Protocolo de 1978 del Convenio MARPOL absorbió la Convención madre, de la que había surgido. La combinación de ambos se conoce como el **Convenio Internacional para la prevención de la contaminación por buques de 1973 modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78)**, que entró en vigor el 2 de octubre de 1983 (Anexos I y II). El Convenio incluye normas destinadas a prevenir y reducir al mínimo la contaminación por los buques, tanto la contaminación accidental como la que genera a partir de las operaciones rutinarias que llevan a cabo los buques.

Siendo España parte en ambos protocolos, en el momento de ratificar el Convenio, España no resultó vinculada por los Anexos III, IV y V del Convenio, sino que los aceptó posteriormente en 1990.

El 6 de octubre de 1984, España ratifica el Convenio Internacional de la Contaminación por los Buques MARPOL, que obliga al estricto cumplimiento de las normas contenidas en el mismo a los buques que atraquen en sus puertos.

Con referencia a los datos históricos de cada uno de los anexos cabe mencionar las entradas en vigor y las revisiones correspondientes a cada uno de los anexos del Convenio:

El Anexo I entró en vigor el 2 de octubre de 1983. Posteriormente, fue revisado y dicha revisión entró en vigor el 1 de enero de 2007.

El anexo II entró en vigor el 6 de abril de 1987. Fue revisado y entró en vigor más tarde, el 1 de enero de 2007.

El anexo III entró en vigor el 1 de julio de 1992. Es el primero de los anexos que se conocen como opcionales, debido a que los Estados que ratifican la Convención deben aceptar los anexos I y II, pero pueden elegir no aceptar los demás.

El Anexo IV entró en vigor el 27 de septiembre de 2003. Fue revisado y adoptado posteriormente en 2004.

El anexo V entró en vigor el 31 de diciembre de 1988.

El Anexo VI fue adoptado en setiembre de 1997 y entró en vigor el 19 de mayo de 2005.

2.2 Marco histórico del Anexo VI del Convenio MARPOL

Durante los trabajos que condujeron a la adopción del Convenio MARPOL de 1973 se abordó la cuestión de controlar la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, en particular los gases nocivos que constituyen las emisiones de éstos. No obstante, se decidió no hacerlo en ese momento.

Al mismo tiempo, el tema de la contaminación atmosférica estaba siendo analizado en otros foros. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, marca el inicio de la cooperación internacional en la lucha contra la acidificación o lluvia ácida. Entre 1972 y 1977 varios estudios e investigaciones científicas confirmaron la hipótesis de que los contaminantes atmosféricos se desplazan varios miles de kilómetros antes de su deposición de manera que pueden ocasionar daños, como la destrucción de cultivos y superficies forestales, a grandes distancias de su foco de emisión.

En 1979, una conferencia ministerial sobre la protección del medio ambiente celebrada en Ginebra, dio lugar a la firma del Convenio sobre la Contaminación atmosférica transfronteriza por parte de 34 gobiernos y de la Comunidad Europea. Este fue el primer instrumento internacional jurídicamente vinculante para hacer frente a los problemas de la contaminación atmosférica sobre una amplia base regional. Sin embargo, los protocolos del presente convenio (Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza) tuvieron una implantación tardía. La reducción de las emisiones de azufre en 1985, el control de las emisiones de óxidos de nitrógeno en 1988, el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles en 1991 y finalmente la reducción de las emisiones de azufre en 1994.*

Durante la década de 1980 la preocupación por la contaminación atmosférica acerca del calentamiento global y el agotamiento de la capa de ozono continuó creciendo y en 1987 se firmó el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. El protocolo de Montreal es un tratado Internacional del medio ambiente, elaborado bajo los auspicios de las Naciones Unidas, en virtud del cual los países acordaron reducir el consumo y la producción de sustancias que destruyen el ozono, incluyendo clorofluorocarburos (CFC) y halones, con el fin de proteger la capa de ozono.

Desde la década de 1950 los CFC se han venido utilizando muy ampliamente como refrigerantes, propelentes de aerosoles, disolventes, agentes espumantes, y aislantes. En el transporte marítimo los CFC se utilizan para refrigerar el buque y la carga en los contenedores, aislar las bodegas de carga y los contenedores, en los sistemas de aire acondicionado de los camarotes de la tripulación y zonas ocupadas, así como para refrigerar los compartimientos de uso doméstico en que se almacenan alimentos.

Los halones que se fabrican a base de CFC son muy eficaces como extintores de incendios y se utilizan en los extintores portátiles y en los sistemas fijos.

En la OMI, el CPMM (Comité de Protección del Medio Marino) estudió y abordó a mediados de la década de 1980 el tema de la contaminación atmosférica. En 1988 el CPMM acordó incluir la cuestión de la contaminación atmosférica en su programa de trabajo. Además, la Segunda conferencia internacional para la protección del Mar del Norte, celebrada en noviembre de 1987, emitió una declaración en la que los ministros de los Estados del Mar del Norte acordaron emprender acciones en el seno de los organismos competentes, como la OMI, “con objeto de mejorar las normas de calidad de los combustibles pesados y apoyar activamente las tareas destinadas a reducir la contaminación marítima y atmosférica.

En el siguiente periodo de sesiones del CPMM, celebrado en marzo de 1989, varios países presentaron ponencias sobre la contaminación atmosférica, y se acordó estudiar los aspectos de la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques como parte del programa de trabajo a largo plazo del Comité que se inició en marzo de 1990.

En 1990 Noruega presentó varias ponencias al CPMM en las que ofrecía una visión general de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques:

*Las fechas corresponden al Convenio sobre Contaminación atmosférica transfronteriza.

Las emisiones de dióxido de azufre de los buques se han estimado entre 4,5 y 6,5 millones de toneladas por año, o sea un 4% de las emisiones mundiales de azufre, según contabiliza la OMI. Las emisiones en mar abierto se difunden y los efectos son moderados, pero contribuyen significativamente a los problemas ambientales a lo largo de ciertas rutas, entre las que figuran el Canal de la Mancha, el Mar de la China Meridional y el Estrecho de Malaca.

Las emisiones de óxido de nitrógeno de los buques se han estimado en unos 5 millones de toneladas por año, o lo que equivale, según la OMI, al 7% del total mundial. Las emisiones de óxido de nitrógeno causan o agravan los problemas regionales, entre ellos el de la lluvia ácida, así como los problemas de salud en las zonas portuarias.

Las emisiones de CFC de la flota mercante mundial se han estimado en 3000 – 6000 toneladas, o sea entre el 1% y el 3% anual de las emisiones mundiales tal y como contabiliza la OMI.

Las emisiones de halones de los buques se han estimado en 300-400 toneladas o sea un 10% del total mundial, según la OMI.

Las deliberaciones habidas en el CPMM y el proyecto elaborado por un Grupo de trabajo llevaron a adoptar en 1991 la resolución de la OMI sobre la prevención de la contaminación del aire por los buques. Esta resolución pidió al CPMM que redactara un proyecto de nuevo Anexo al MARPOL 73/78 sobre la prevención de la contaminación atmosférica.

El proyecto nuevo de Anexo fue elaborado durante los seis años siguientes, adoptándose en la Conferencia de septiembre de 1997 mediante un Protocolo del Convenio en el que se incluyó el nuevo Anexo. Esto permitió establecer en el Protocolo las condiciones específicas para su entrada en vigor.

El Protocolo fue adoptado en Londres en 1990. Se modificó el protocolo original y se estableció el año 2000 como el plazo previsto para la eliminación gradual de los halones y CFCs, gases que destruyen el ozono. Un segundo protocolo fue adoptado en Copenhague en 1992, introduciendo fechas de eliminación de los HCFC y el bromuro de metilo (un gas pesticida que agota la capa de ozono).

El Anexo VI figura en el anexo del Protocolo de 1997 que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el protocolo de 1978, y fue adoptado por la Conferencia internacional de las Partes en el Convenio MARPOL en setiembre de 1997. El Anexo VI entró en vigor el 19 de mayo de 2005. El Comité ha aprobado las enmiendas a este Anexo que se indican a continuación:

- enmiendas de 2005 (resolución MEPC*.132(53)), sobre la introducción en este Anexo del Sistema armonizado de reconocimientos y certificación, y sobre la designación de la zona del Mar del Norte como nueva zona de control de las emisiones de SO_x: entraron en vigor el 22 de noviembre de 2006;

- enmiendas de 2008 (resolución MEPC.176(58)), sobre el Anexo VI revisado: entraron en vigor el 1 de julio de 2010;
- enmiendas de 2010 (resolución MEPC.190(60)), sobre la zona de control de las emisiones de Norteamérica: entraron en vigor el 1 de agosto de 2011;
- enmiendas de 2010 (resolución MEPC.194(61)), sobre el modelo revisado del Suplemento del Certificado IAPP: entran en vigor el 1 de febrero de 2012;
- enmiendas de 2011 (resolución MEPC.202(62)), para la revisión de las reglas 13 y 14 del Anexo VI: entran en vigor el 1 de enero de 2013;
- enmiendas de 2011 (resolución MEPC.203(62)), sobre la eficiencia energética de los buques: entran en vigor el 1 de enero de 2013.

*MEPC: Comité de Protección del Medio Marino.

A continuación, en la tabla 1, se presenta un cuadro resumen donde se aprecia el marco histórico que envuelve los acontecimientos más importantes y de relevancia con el Convenio MARPOL y también, específicamente, el anexo VI de dicho convenio.

Marco histórico del convenio MARPOL

Fecha	Acontecimiento
1972	Conferencia de Estocolmo
2 Nov. 1973	La OMI adopta el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación de los buques
1974	Convenio sobre la Seguridad de la Vida Humana en el mar
1978	Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional de 1973 para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78)
1979	Conferencia ministerial en Ginebra. Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza
2 Oct. 1983	Entrada en vigor de MARPOL 73/78 (anexos I y II)

22 Jun. 1984	Ratificación en el BOE nº249 de los Anexos I y II
6 Oct. 1984	España ratifica el Convenio MARPOL
1985	Implantación del control y la reducción de emisiones de azufre
1987	Firma del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono
1988	Implantación del control y la reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno
31 Dic. 1988	Entrada en vigor del Anexo V
1990	Se adopta el Protocolo de Montreal
	España acepta los Anexos III, IV y V
6 Mar. 1991	Ratificación en el BOE nº56 del Anexo III,IV y V.
1992	Firma del Segundo Protocolo, en Copenhague, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono
1 Jul. 1992	Entrada en vigor del Anexo III
1997	Protocolo de 1997 que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978
27 Set. 2003	Entrada en vigor del Anexo IV
19 May.2005	Entrada en vigor del Anexo VI
22 Nov. 2006	Entrada en vigor enmiendas 2005. Enmiendas al Anexo VI y al Código Técnico sobre los NO _x
1 Jul. 2010	Entrada en vigor enmiendas 2008 del Anexo VI
1 Ago. 2011	Entrada en vigor enmiendas 2010 del Anexo VI
1 Feb. 2012	Entrada en vigor enmiendas 2010 del Anexo VI. Modelo revisado del suplemento del Certificado IAPP)
1 Ene. 2013	Entrada en vigor enmiendas 2011 del Anexo VI. Enmiendas a las reglas 13 y 14 del Anexo VI.
1 Ene. 2013	Entrada en vigor enmiendas de 2011 del Anexo VI. Reglas sobre la eficiencia energética de los buques.

Tabla 1- Acontecimientos destacados dentro del Convenio MARPOL en general y el Anexo VI en particular.

3. ANÁLISIS DEL CONVENIO MARPOL

3.1 Análisis general del Convenio MARPOL

En 1973, la OMI adoptó el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, que ahora se conoce universalmente como MARPOL. Este Convenio ha sido modificado por los Protocolos de 1978 y 1997 y se mantiene actualizado con las modificaciones pertinentes.

El Convenio MARPOL aborda la contaminación por los hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales transportadas por vía marítima, aguas negras, basura, y finalmente, la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. MARPOL ha contribuido en gran medida a una disminución significativa de la contaminación por el transporte marítimo internacional y se aplica a un 99% del tonelaje mercante mundial.

Actualmente el Convenio incluye seis anexos técnicos. Aunque, existe la posibilidad de la redacción de anexos futuros del MARPOL 73/78. El Comité de Protección del Medio Marino (CPMM) de la OMI trabaja hoy en día en otras dos cuestiones que afectan el medio marino. Se están redactando sendos proyectos de reglas para prevenir la propagación de organismos acuáticos no deseados que pueda haber en el agua de lastre y para prohibir el uso de pinturas anti incrustantes tóxicas. Ambas cuestiones podrían plasmarse en nuevos anexos al MARPOL 73/78, aunque es posible que el CPMM decida proponer que sean objeto de convenios independientes.

Los seis anexos técnicos vigentes actualmente serán analizados brevemente a continuación con el objetivo de conocer el contenido de cada uno de ellos y tener de esta manera, una visión global del Convenio MARPOL. Posteriormente se analizará con más profundidad el Anexo VI ya que es el objetivo de este proyecto.

3.1.1 MARPOL, Anexo I: Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos

El Anexo I contiene las normas y el reglamento más importante para prevenir la contaminación por hidrocarburos.

Los hidrocarburos son moléculas compuestas por combinaciones de átomos de carbono e hidrogeno junto a un porcentaje menor de otros elementos. Son considerados como hidrocarburos el petróleo crudo, el fueloil, el aceite diesel y el aceite lubricante.

Una de las principales causas que origina la contaminación por hidrocarburos sucede en su transporte, concretamente, en el transporte marítimo. El derrame de dichas sustancias al mar provoca la imposibilidad de interacción entre la flora y la fauna marina con la atmósfera dificultando así la supervivencia de la biodiversidad ante la falta de luz, hecho que provoca también una reducción de la concentración de oxígeno afectando a cientos de especies marinas como cetáceos, focas, nutrias marinas, cormoranes, tortugas y millones de especies de peces, muchas de ellas de interés comercial. Las aves quedan petroleadas, por lo que su

plumaje pierde la capacidad de aislamiento, provocando la muerte masiva de aves afectadas por hipotermia.

Este tremendo impacto sobre los ecosistemas marinos afecta directamente a la población y economía locales de la zona y a industrias tan importantes como la del turismo.

Según cifras extraídas de la OMI, los petroleros transportan unos 2.400 millones de toneladas de petróleo crudo y productos derivados alrededor del mundo por vía marítima. Se calcula que, entre 1970 y 2008, se han vertido al mar unos 5 millones y medio de toneladas de crudo, principalmente por accidentes de petroleros y buques cisterna. No obstante, la mitad de los vertidos en términos de toneladas han sido realizados con anterioridad a 1980, de lo que se puede deducir que, gracias a las medidas de prevención establecidas el panorama va mejorando y se va reduciendo la cantidad de hidrocarburos vertidos al mar.

Un porcentaje muy elevado, en términos de toneladas, de crudo vertido al mar proviene de las operaciones de carga, descarga (repostaje procedente de tierra o hacia fuentes de tierra) y *bunkering* (recarga de combustible en pleno mar desde un barco cisterna). Puede ser también ocasionada de manera accidental o intencionada, en lastres sucios, limpieza de tanques, sentinas, eliminación de basura y aguas contaminadas.

Las medidas introducidas por la OMI han ayudado a asegurar que la mayoría de los petroleros se construyen y, una vez construidos, operan de manera segura con el objetivo de reducir la cantidad de petróleo derramado en caso de accidente. También se ha controlado y reducido el derrame producido en operaciones rutinarias de limpieza de tanques.

A pesar del título del Anexo I (Prevención de la contaminación por hidrocarburos) no debe incurrirse en el error de considerar que todo vertido de estas sustancias está prohibido, sino que contiene una serie de excepciones o supuestos en los que el vertido de hidrocarburos está permitido.

Entre otras medidas se estipulan en este anexo:

1. La cantidad total de hidrocarburo que un petrolero puede descargar en cualquier viaje de lastre no debe exceder 1/15.000 de la capacidad de carga total del buque según fecha de construcción.
2. La cantidad de hidrocarburo que puede ser descargado no debe exceder 60 litros por milla en cada viaje del buque.
3. Se requiere un libro de control de hidrocarburos, en el cual se registra el movimiento del hidrocarburo tanto de carga como residual en los tanques de lastre.

3.1.2 MARPOL, Anexo II: Control de la contaminación por sustancias nocivas líquidas a granel

El reglamento que rige el transporte marítimo de productos químicos transportados a granel está contenido en el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar

(SOLAS) y el Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por los buques, modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78).

En el presente anexo existen alrededor de 250 sustancias evaluadas de las que se establece dónde deben ser recogidas y con qué concentración pueden ser descargadas al mar. La descarga de sus residuos se permite solamente en las instalaciones de recepción hasta determinadas concentraciones y condiciones que varían según la categoría de la sustancia. No obstante, no se permite ninguna descarga de los residuos que contienen sustancias nocivas a menos de 12 millas de la costa más cercana.

El reglamento del Anexo II del MARPOL define un sistema de clasificación de cuatro categorías de sustancias nocivas líquidas:

Categoría X: Sustancias nocivas líquidas que si son descargadas en el mar, procedentes de operaciones de deslastrado o se consideran un riesgo importante para los recursos marinos o la salud humana, se justifica la prohibición de la descarga en el medio marino;

Categoría Y: Sustancias nocivas líquidas que si son descargadas en el mar, procedentes de operaciones de deslastrado o tienen la consideración de representar un riesgo para los recursos marinos o la salud humana o causar daños a instalaciones o de otros usos legítimos del mar, se justifica una limitación en la calidad y cantidad de la descarga en el medio marino;

Categoría Z: Sustancias nocivas líquidas que si son descargadas en el mar, procedentes de operaciones de deslastrado o tengan la consideración de que represente un riesgo menor para los recursos marinos, o la salud humana y, por tanto, se justifican las restricciones menos estrictas relativas a la calidad y cantidad de la descarga en el medio marino, y

Otras sustancias: sustancias que han sido evaluados y que se clasifican fuera de las categorías X, Y o Z , ya que se considera que no representan ningún daño a los recursos marinos, la salud humana, recreativos o de los usos legítimos del mar cuando se libera en el mar, procedentes de deslastrado de operaciones. La descarga de aguas de sentina o de lastre, u otros residuos o mezclas que contengan estas sustancias no están sujetas a los requisitos del Anexo II del Convenio MARPOL.

El anexo también incluye una serie de otros requisitos que reflejan las técnicas de vertido, que especifican los niveles de descarga de los productos que se han incorporado en el Anexo II. Para los buques construidos el 1 de enero de 2007, el máximo permitido de residuos en el tanque y las tuberías correspondientes después de la descarga se ha fijado en un máximo de 75 litros para productos de las categorías X, Y e Z (en comparación con los límites anteriores que establecen un máximo de 100 ó 300 litros, dependiendo de la categoría del producto) .

Los riesgos de contaminación marina de miles de productos químicos han sido evaluadas por el Grupo de Trabajo de Evaluación de Sustancias Peligrosas, dando un perfil resultante de peligrosidad del GESAMP (*Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection*) que indexa el contenido de acuerdo a su bioacumulación, biodegradación,

toxicidad aguda, toxicidad crónica, efectos a largo plazo sobre la salud y los efectos sobre la fauna marina y concretamente en los hábitats bentónicos.

3.1.3 MARPOL, Anexo III: Prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales en bultos

El objetivo de las reglas del Anexo III es identificar los contaminantes del mar para poderlos embalar o envasar, y estibarlos a bordo de forma que la posibilidad de contaminación accidental sea mínima, así como ayudar a su recuperación mediante marcas claras que ayuden a distinguirlos de otras cargas menos perjudiciales.

Las reglas sobre la descarga de mercancías perjudiciales establece la prohibición de sustancias perjudiciales transportadas en paquetes a menos que sea necesaria para salvaguardar la seguridad del buque o la vida humana en el mar. A los efectos del presente anexo, los embalajes y envases que hayan sido previamente utilizados para transportar sustancias perjudiciales serán considerados a su vez como sustancias perjudiciales a menos que se hayan tomado precauciones adecuadas para garantizar que no contienen ningún residuo perjudicial para el medio marino.

El Anexo establece también que se deben tomar las medidas basadas en las propiedades físicas, químicas y biológicas de las sustancias perjudiciales, para reglamentar su lanzamiento al mar, mediante baldeo, de los derrames, a condición de que la aplicación de tales medidas no menoscabe la seguridad del buque y de las personas a bordo.

El anexo se aplica a todos los buques que transporten sustancias perjudiciales en bultos, contenedores, tanques portátiles y camiones cisterna o vagones tanque. Las reglas prescriben la publicación de normas detalladas relativas a embalaje, marcado y etiquetado, documentación, estiba, limitaciones cuantitativas, excepciones y notificaciones con objetivo de prevenir o reducir a un mínimo la contaminación ocasionada por sustancias perjudiciales.

Cabe destacar, que en un principio, la implantación de este Anexo se vió obstaculizada por la falta de una definición clara de las sustancias perjudiciales transportadas en bultos. Esto fue solucionado mediante enmiendas al Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas, el IMDG (*International Maritime dangerous Goods*) que desde 1991 regula el transporte de todos los agentes nocivos o peligrosos transportados en el mar.

3.1.4 MARPOL, Anexo IV: Prevención de la contaminación por aguas residuales

La descarga de aguas negras en el mar puede provocar serios problemas para la salud humana, además, pueden derivar a situaciones de eutrofización y pueden suponer una contaminación visual obvia en zonas costeras, afectando gravemente al turismo.

Las principales fuentes de aguas residuales humanas son producidas en tierra, en alcantarillas municipales y en plantas de tratamiento. No obstante, la descarga de aguas residuales al mar procedente de los buques también contribuye a la contaminación marina.

El anexo IV contiene un conjunto de normas en relación con el vertido de aguas residuales al mar ocasionada por los buques, incluidos los reglamentos referentes a los equipos de los barcos y de los sistemas para el control de las descargas de aguas residuales, el suministro de servicios en los puertos y terminales para la recepción de las aguas residuales, y los requisitos de reconocimientos y certificación. También incluye un modelo de Certificado Internacional de Prevención de contaminación por aguas sucias que debe ser emitido por las administraciones nacionales de transporte marítimo a los buques que se encuentren bajo su jurisdicción.

En general se considera que en alta mar, los océanos son capaces de asimilar y hacer frente a las aguas residuales a través de la acción bacteriana natural. Por esta razón, las reglas del Anexo IV del MARPOL prohíben específicamente la descarga de aguas sucias en el mar a una distancia cercana determinada, a menos que el buque tenga en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas residuales aprobado.

Por otra parte, los gobiernos están obligados a garantizar la provisión de instalaciones de recepción adecuadas en los puertos y terminales para la recepción de aguas sucias.

El anexo entró en vigor el 27 de septiembre de 2003, fue revisado y aprobado el 1 de abril de 2004 y entró en vigor el 1 de agosto de 2005. La versión revisada del Anexo se aplica a los nuevos buques que realicen viajes internacionales de arqueo bruto igual o superior a 400 o que estén autorizados a transportar más de 15 personas. Se requieren los buques existentes para cumplir con las disposiciones del Anexo IV revisado cinco años después de su fecha de entrada en vigor, a saber, desde el 27 de septiembre de 2008. El Anexo exige que los buques estén equipados ya sea con una planta autorizada de tratamiento de aguas residuales o un triturador aprobado y un sistema de desinfección o un tanque de retención de aguas residuales.

La descarga de aguas residuales al mar está prohibida, salvo cuando el buque tenga en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas residuales aprobada o cuando el buque está descargando aguas negras trituradas y desinfectadas mediante un sistema aprobado a una distancia de más de tres millas náuticas de la tierra más próxima. Las aguas residuales que no han sido desmenuzadas y desinfectadas tienen que ser descargadas a una distancia de más de 12 millas náuticas de la tierra más próxima.

El MEPC también adoptó un estándar para la velocidad máxima de descarga de aguas residuales sin tratar de tanques de retención, cuando ésta se realiza a una distancia igual o superior a 12 millas marinas de la tierra más cercana (resolución MEPC.157 (55)). Dicha velocidad deberá ser moderada y aprobada por la Administración teniendo en cuenta las normas elaboradas por la Organización.

En julio de 2011, el Comité de Protección del Medio Marino, en su sexagésimo segundo período de sesiones, aprobó las últimas modificaciones en el Convenio MARPOL Anexo IV,

mediante la resolución MEPC.200 (62), que entró en vigor el 1 de enero de 2013. La enmienda introduce el Mar Báltico como zona especial en virtud del Anexo IV, y añade nuevos requisitos de descarga de los buques de pasajeros en zonas especiales. El vertido de aguas residuales procedentes de los buques de pasaje dentro de una zona especial será generalmente prohibida por la nueva normativa, salvo cuando el buque tenga en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas residuales aprobada por la Administración nacional.

3.1.5 MARPOL, Anexo V: Prevención de la contaminación por las basuras de los buques

Las basuras de los buques pueden resultar tan mortales y peligrosas para la biodiversidad y los ecosistemas marinos como los hidrocarburos o los productos químicos. El mayor peligro proviene de los plásticos. Muchas especies de peces y mamíferos marinos, algunas en peligro de extinción, confunden los restos de plásticos con alimento, o bien quedan atrapados en plásticos, cuerdas, redes, bolsas y otros tipos de artículos elaborados con este tipo de material.

Esta basura proviene en gran parte del turismo de tierra, de los buques o barcos pesqueros que arrojan simplemente los restos por la borda y de pueblos y ciudades que vierten restos en ríos y mares. No obstante, una gran parte de estos objetos provienen de los buques en tránsito que arrojan la basura directamente al mar en lugar de depositarla en puertos.

El Convenio MARPOL trató de eliminar y reducir la cantidad de basura vertida directamente al mar por parte de los buques. En virtud del anexo V de la Convención, la basura incluye todo tipo de alimentos, residuos domésticos y de funcionamiento del buque, salvo el pescado fresco, generado durante el funcionamiento normal del buque y susceptible de ser eliminado de forma continua o periódica.

El Anexo V prohíbe totalmente la eliminación de los plásticos en cualquier lugar en el mar y restringe severamente las descargas de otras basuras desde buques en las aguas costeras y las Zonas Especiales. Las áreas especiales establecidas en virtud del anexo V son áreas que tienen problemas particulares debido al tráfico marítimo pesado o debido al cambio bajo el agua causada por la naturaleza del litoral del mar donde se encuentran. Se consideran áreas especiales: el Mar Mediterráneo, la zona del mar Báltico, la zona del Mar Negro, la zona del Mar Rojo, los Golfos, el Mar del Norte, la Región del Gran Caribe y la zona Antártica.

El anexo también obliga a los gobiernos a garantizar la provisión de instalaciones de recepción en los puertos y terminales para la recepción de basura.

Aunque el anexo era opcional, el anexo recibió un número suficiente de ratificaciones para entrar en vigor el 31 de diciembre de 1988. Las disposiciones para extender el control del Estado del puerto para cubrir las necesidades operacionales en materia de prevención de la contaminación marina se adoptaron como una nueva regla del Anexo en 1994 (que entró en vigor el 3 de marzo de 1996) . Del mismo modo que las enmiendas similares adoptadas en los demás anexos del MARPOL, el reglamento establece claramente que los oficiales de control del Estado del puerto pueden inspeccionar “una embarcación de bandera extranjera, cuando existan motivos fundados para creer que el capitán o la tripulación no están familiarizados con

los procedimientos esenciales de a bordo relativos a la prevención de la contaminación provocada por la basura".

La aplicación y el cumplimiento, también fue objeto de una nueva regulación adoptada en 1995, que requiere que todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 400 y todos los buques autorizados para transportar 15 personas o más, y cada plataforma fija o flotante dedicada a la exploración y la explotación de los fondos marinos deben proporcionar un libro registro de basuras y registrar todas las operaciones de eliminación y de incineración de éstas. En el registro debe figurar la fecha, la hora, la posición del barco, la descripción de la basura y la cantidad estimada incinerada o descargada. El Libro de registro de basuras deberá conservarse durante un período de dos años después de la fecha de la última entrada.

Todos los buques de arqueo bruto de 400 o superior, los buques con certificado para transportar 15 personas o más, y todas las plataformas fijas o flotantes dedicadas a la exploración y explotación de los fondos marinos, deberán realizar un plan de gestión de basuras. Éste debe incluir los procedimientos escritos para la recogida, almacenamiento, procesamiento y eliminación de basura, incluyendo el uso de equipos de a bordo. El Plan de gestión de basuras deberá designar a la persona responsable de llevar a cabo el plan y debe estar en el idioma de trabajo de la tripulación. MEPC/Circ.317 da directrices para la elaboración de planes de manejo de basura y un apéndice del anexo V del MARPOL da una forma estándar para un Libro de registro de basuras.

A pesar de la entrada en vigor del Anexo V, en 1988, hasta las últimas encuestas llevadas a cabo en los Estados Unidos cada año se produjeron hasta 10 toneladas de basura por kilómetro de costa, cifra que probablemente puede ser igualada en muchas otras partes del mundo. El plástico sigue constandingo como el mayor material contaminante encontrado.

Persuadir a la gente a no utilizar los océanos como vertedero es una cuestión de educación, la vieja idea de que el mar puede hacer frente a cualquier vertido aún prevalece. En este sentido, debe ser vigorosa la aplicación de la reglamentación sobre el Anexo V.

Acerca de la revisión del Anexo V, el Comité de Protección del Medio Marino (MEPC) en su 55ª reunión en octubre de 2006 estableció un grupo de trabajo para desarrollar el marco, el método de trabajo y un calendario para una revisión exhaustiva del Reglamento del Anexo V para la prevención de la contaminación por las basuras de los buques y la Directrices revisadas asociados para la aplicación del Convenio y para evaluar su eficacia en combatir las fuentes marinas de los desechos marinos.

El Grupo de trabajo para la revisión del Anexo V del MARPOL completó su trabajo y se informó en el otoño de 2010 hasta el sexagésimo primer período de sesiones del MEPC que examinó y aprobó las enmiendas. MEPC en su sexagésimo segundo período de sesiones en julio de 2011 aprobó las enmiendas al Anexo V de la resolución MEPC.201 (62) , que entró en vigor el 1 de enero de 2013. La versión revisada del Anexo V prohíbe la descarga de toda la basura en el mar, salvo disposición de lo contrario.

3.1.6 MARPOL, Anexo VI: Prevención de la contaminación atmosférica por buques

En 1997 un nuevo anexo se añadió a la Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL), el Anexo VI, sobre la prevención de la contaminación atmosférica por buques. Las Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques tratan de minimizar las emisiones al aire procedentes de éstos (SO_x, NO_x, SAO*, COV**) y su contribución a la contaminación atmosférica local y global y los consecuentes problemas ambientales. El anexo entró en vigor el 19 de mayo de 2005 y se aprobó una importante revisión del anexo que establecía importantes límites para reducir las emisiones, en octubre de 2008, que entró en vigor el 1 de julio de 2010.

El Anexo establece las reglas que se presentan a continuación para prevenir la contaminación atmosférica. No obstante, estos son los límites que se establecieron inicialmente, posteriormente fueron modificados, de manera que fueron revisados en octubre del 2008 con el objetivo de endurecer los límites de emisión permitidos y la nueva normativa entró en vigor finalmente el 1 de julio de 2010.

- Límites de emisiones de óxidos de azufre (SO_x) y nitrógeno (NO_x) de los escapes de los buques
- Límite mundial de 4,5% masa/masa del contenido de azufre del fueloil
- Zonas de Control de emisiones de SO_x
- Prohibición de emisiones deliberadas de sustancias agotadoras de las capas de ozono
- Límite de emisiones de óxido nitroso (NO_x) de los motores diesel

3.2 Análisis del anexo VI del Convenio MARPOL

El Anexo VI regula la prevención de la contaminación del aire por los buques y plataformas fijas y flotantes. Establece un límite máximo a escala mundial de 4,5% masa/masa para el contenido de azufre del fueloil y pide a la OMI que vigile el contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil.

Contiene disposiciones que permiten designar ciertas zonas especiales, “zonas de control de las emisiones de óxido de azufre” en las que el control de las emisiones es más estricto. En dichas zonas, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo de los buques no debe exceder del 1,5% masa/masa. En su defecto los buques, deben contar con un sistema de limpieza de los gases de escape o bien utilizar cualquier otro método técnico que limite las emisiones de SO_x (óxidos de azufre) .

Las Zonas de Control de emisiones de SO_x establecidas son zonas en las que es necesario adoptar medidas especiales de carácter obligatorio para prevenir, reducir y contener la contaminación atmosférica por óxidos de azufre. Dichas zonas de Control deben contar con las siguientes características, según indica el apéndice 3 del anexo VI.

*SAO: Sustancias que agotan la capa de ozono

**COV: Compuestos Orgánicos Volátiles

- Clara delimitación de la zona
- Evaluación que demuestre que las emisiones de SO_x contribuyen a la contaminación atmosférica
- Información meteorológica de la zona propuesta para la aplicación de las medidas de control de las emisiones
- Naturaleza del tráfico marítimo en la zona de control incluidas las características y la densidad del tráfico.
- Descripción de las medidas de control adoptadas para hacer frente a las emisiones de SO_x.

El Anexo VI prohíbe las emisiones deliberadas de sustancias que agotan la capa de ozono, lo que incluye a los halones y los clorofluorocarbonos (CFC). Se prohíben en todos los buques nuevas instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, excepto las que obtengan hidroclorofluorocarbonos (HCGC), las cuales estarán permitidas hasta el 1 de enero de 2020.

Se establecen así mismo límites máximos de las emisiones de óxido de nitrógeno (NO_x) en los motores diesel. El Código técnico relativo a las emisiones de NO_x, de carácter obligatorio, y que define el modo de lograrlo, fue adoptado por la Conferencia bajo la resolución 2.

El Anexo prohíbe también la incineración a bordo de productos tales como los materiales de embalaje contaminados y los difenilos policlorados (PCB).

Dicho anexo no se aplicará cuando existan emisiones necesarias para mantener a salvo del buque o a la tripulación de éste, así como cuando ocurran por el daño del buque o de sus equipamientos. Las normas establecen que si la tripulación se percata de ciertas emisiones se deben tomar las medidas necesarias para prevenir o minimizar la emisión en concreto, de manera que serán consideradas como violaciones a este Anexo si el capitán o el armador actúan con intención para causar daño o imprudentemente y con conocimiento de que el daño podría ocurrir.

Los países contratantes del anexo VI son:

Antigua y Barbuda	Francia	Malta	Serbia
Australia	Alemania	Islas Marshall	Sierra Leona
Bahamas	Ghana	Mongolia	Singapur
Bangladesh	Grecia	Marruecos	Eslovenia
Barbados	India	Países Bajos	España
Bélgica	Irán	Niue	Suecia

Belice	Irlanda	Noruega	Tayikistán
Republica de Benín	Italia	República de Palau	Trinidad y Tobago
Brasil	Jamaica	Panamá	Túnez
Bulgaria	Japón	Perú	Tuvalu
Canadá	Kenia	Polonia	Ucrania
Chile	Kiribati	Portugal	Reino Unido
China	Kuwait	Republica de Corea	Estados Unidos
Islas Cook	Letonia	Rumania	Vanuatu
Croacia	Liberia	San Cristóbal y nieves	Hong Kong
Dinamarca	Lituania	St. Vicente y Granadín	
Estonia	Luxemburgo	Samoa	
Finlandia	Malaysia	Arabia Saudí	

En referencia a las sustancias perjudiciales para la atmósfera la regulación se establece a partir de los siguientes parámetros:

Óxidos de azufre: el porcentaje de azufre en cualquier combustible usado a bordo de buques no debe exceder 4,5% m/m, para lo que el promedio mundial de azufre contenido en el combustible residual será monitoreado. Dentro de las áreas de control de emisión de SO_x (ver explicación anterior) el contenido de azufre del combustible usado a bordo de buques no será mayor de 1,5% m/m o en caso contrario deberá ser utilizado cualquier método tecnológico de limpieza de los gases de escape para motores de propulsión principal y auxiliar aprobado por la Administración. El peso total de las emisiones de dióxidos de azufre será como máximo 6,0g $\text{SO}_x/\text{KW-h}$.

Los desechos derivados del uso de tales equipos serán descargados sólo si son documentados informando que no provocan impacto adverso sobre los ecosistemas de “puertos cercados”, puertos o estuarios, basado en criterios del Estado del Puerto comunicados a la Organización, la que circulará a todas las Partes de la Convención.

Está permitido que los buques usen combustibles de porcentaje de azufre mayor a 1,5% antes de entrar a las áreas de control de SO_x , pero deberán dejar suficiente tiempo para que el sistema de servicio de combustible sea limpiado completamente previo a la entrada al área de control para en esa área usar sólo aquellos que cumplan el límite de azufre. Todos los datos deberán ser registrados en el cuaderno de máquinas, tales como el volumen de los tanques de combustible bajo en azufre y la fecha, hora y posición del buque cuando se complete cada operación de cambio de combustible.

Óxidos de nitrógeno: se aplica a todo motor diesel de potencia de salida mayor de 130KW instalado en buques construidos posteriormente al 1 de enero del año 2000 o a motores que hayan sufrido una transformación importante en esa fecha o después de ella, con las excepciones que se indican a continuación:

- A cualquier aparato o equipo destinado para ser usados sólo en casos de emergencia, como motores diesel de emergencia o motores instalados en botes salvavidas.
- A motores instalados en buques que se ocupen solamente en viajes en aguas bajo la soberanía o jurisdicción del Estado de bandera que el buque enarbola, pero con la condición de que dichos motores estén sujetos a medidas de control alternativas que establezca la Administración de cada Estado.
- Cuando la Administración haya dejado excluidos de la aplicación de esta regla a motores diesel instalados en buques construidos o que hayan sufrido una transformación importante antes del 19 de mayo de 2005, con la condición de que el buque sea ocupado solamente en viajes hacia puertos o terminales costa afuera del Estado de bandera que el buque enarbola.

Está permitida la operación de cada motor diesel cuando las emisiones de óxidos de nitrógeno (calculadas como el peso total de emisiones de NO₂) desde el motor estén bajo los siguientes límites, según las condiciones del Tier I., entre 2000 y 2010.

- 17,0 g/kw-h, cuando $n < 130$ rpm
 - $45,0 n^{-0,2}$ g/kw-h, cuando $130 < n < 2000$ rpm
 - 9,8 g/kw-h, cuando $n > 2000$ rpm
- n = razón de velocidad del motor en revoluciones del eje cigüeñal por minuto (rpm).

Está permitida la operación de un motor diesel cuando cuente con cualquier sistema de reducción de emisión de los gases de escape, sea de limpieza de los gases de escape u otro, siempre que sea aprobado por la Administración de acuerdo al Código Técnico de NO_x para reducir las emisiones a bordo a lo menos a los límites antes especificados.

Sustancias reductoras del ozono: está prohibida cualquier emisión intencionada que ocurra durante el mantenimiento, servicio, reparación o eliminación de sistemas o equipos, excepto cuando haya liberaciones mínimas asociadas con la recuperación o reciclado de una de estas sustancias. Las fugas serán reguladas por este Anexo, sean o no voluntarias.

En todas las instalaciones nuevas están prohibidas las siguientes sustancias: halon 1211, halon 1301, halon 2402, CFC-11, CFC- 12, CFC-113, CFC-114 y CFC-115, excepto aquellas que contienen HCFCs, que están permitidos hasta el 1 de enero de 2020. Al ser retiradas desde los buques las sustancias reductoras del ozono y los equipos que las contienen serán entregados en tierra para lo que se facilitará su recepción apropiada. Para ello, cada Parte debe aportar facilidades para recibir sustancias reductoras del ozono y equipos que contengan dichas sustancias sin causar demoras excesivas a los buques.

Compuestos orgánicos volátiles: estas emisiones podrán ser controladas en todos los buques tanques, pero variará dependiendo de qué puerto o terminal se trate, ya que cualquier Parte del Protocolo de 1997 designará y luego notificará a la Organización cuales son aquellas instalaciones donde realizará el control de estas sustancias. La Organización enviará circulares a las Partes del Protocolo de 1997 y a los Estados Miembros en donde aparezcan los puertos y terminales designados por las otras Partes del mismo Protocolo para informarles de las instalaciones en donde se realizará este control.

Se aplicará esta regla a los buques gaseros sólo cuando el tipo de carga y los sistemas de contención del buque permitan una retención segura de los COV a bordo, sino es así serán regresados de forma segura a tierra.

El control que se realice de estas sustancias variará dependiendo de en qué instalaciones se realice, ya que cada Parte designará los parámetros bajo los cuales realizará dicho control, habiendo notificado al menos 6 meses antes de la fecha efectiva del control a la Organización sobre el tamaño del buque tanque a ser

controlado, las cargas que necesiten sistemas de control de emisión y la fecha efectiva de cada control.

Los sistemas para realizar el control de emisiones aprobados por el Gobierno respectivo en puertos o terminales deben tener en cuenta los estándares de seguridad desarrollados por la Organización, estándares que también debe cumplir el sistema colector de vapores que los buques tanques que están sujetos a dicho control deben tener obligatoriamente y dentro de un plazo máximo de 3 años desde la fecha efectiva, el sistema debe ser usado durante las faenas de cargamento de dicha carga. La utilización de métodos de control de emisiones de vapores usados en puertos o terminales deben ser operados de forma segura evitando excesivas demoras al buque.

Incineración a bordo: se permitirá sólo en un incinerador a bordo, excepto cuando se trate de agua de sentinas y de residuos de hidrocarburos generados durante la operación normal del buque que se podrán incinerar en calderas o la planta de poder principal o auxiliar, pero sólo fuera de puertos y ensenadas.

Está prohibida la incineración de las siguientes sustancias:

- Restos de carga producto de la aplicación de los Anexos I, II y III de este Convenio, incluyendo residuos hidrocarburos, residuos de sustancias nocivas líquidas a granel, mezclas de sustancias nocivas líquidas a granel y materiales contaminantes embalados relacionados a los anteriores.
- Bifenilos policlorados (PCBs)
- Basuras que contengan más que rastros de metales pesados, como las que se indican en el Anexo V.
- Productos refinados del petróleo que contengan compuestos halogenados.
- Policloruro de vinilo (PCVs), que están permitidos en incineradoras que cuentan con el Certificado IMO de Aprobación.

Este anexo es aplicable también a Plataformas fijas y flotantes y plataformas petroleras perforadas, estableciendo las emisiones que se presentan a continuación:

- Emisiones que sean producto de la incineración de sustancias que son directamente resultado de la exploración, explotación y procesos asociados de recursos minerales del lecho marino que ocurran costa afuera, incluyendo pero no limitando a llamaradas de hidrocarburos y al quemado de retazos, lodo y/o fluidos estimuladores durante el llenado completo del pozo y operaciones de prueba, así como de llamaradas surgidas por contratiempos.
- Liberación de gases y compuestos volátiles producto de fluidos que estimulen la perforación y retazos.
- Emisiones asociadas única y directamente con el tratamiento, manejo o almacenamiento de minerales del lecho marino.

- Emisiones provenientes desde motores diesel que están únicamente dedicados a la exploración, explotación y procesos de recursos minerales del lecho marino que se realizan costa afuera.

3.2.1 Generalidades Anexo VI del Convenio MARPOL

Capítulo 1 – Generalidades

Regla 1

Ámbito de aplicación

Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán a todos los buques, salvo que se disponga expresamente otra cosa en las reglas 3, 5, 6, 13, 15, 16 y 18 del presente Anexo.

Regla 2

Definiciones

A los efectos del presente Anexo:

1. Por *Anexo* se entiende el Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, y modificado por el Protocolo de 1997, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se adopten y hagan entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.
2. Por *cuya construcción se halle en una fase equivalente* se entiende la fase en que:
 1. comienza la construcción que puede indentificarse como propia de un buque concreto; y
 2. ha comenzado el montaje del buque de que se trate, utilizando al menos 50 toneladas del total estimado del material estructural o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor.
3. Por *fecha de vencimiento anual* se entiende el día y el mes que correspondan, cada año, a la fecha de expiración del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica.
4. Por *dispositivo de control auxiliar* se entiende un sistema, función o estrategia de control instalado en un motor diésel marino que se utiliza para proteger el motor y/o su equipo auxiliar de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías, o para facilitar el arranque del motor. Un dispositivo de control auxiliar también puede ser una estrategia o medida que haya demostrado satisfactoriamente no ser un dispositivo manipulador.
5. Por *alimentación continua* se entiende el proceso mediante el cual se alimenta de desechos una cámara de combustión sin intervención humana, estando el incinerador en condiciones de

funcionamiento normal, con la temperatura de trabajo de la cámara de combustión entre 850°C y 1220°C.

6. Por *dispositivo manipulador* se entiende un dispositivo que mida, sea sensible o responda a variables de funcionamiento (por ejemplo, régimen del motor, temperatura, presión de admisión o cualquier otro parámetro) con objeto de activar, modular, diferir o desactivar el funcionamiento de cualquier parte o función del sistema de control de emisiones de manera que se reduzca la eficacia de dicho sistema en circunstancias que se presentan durante el funcionamiento normal, a menos que la utilización del mencionado dispositivo esté incluida sustancialmente en los procedimientos de prueba de certificación de las emisiones aplicados.

7. Por *emisión* se entiende toda liberación a la atmósfera o a mar por los buques de sustancias sometidas a control en virtud del presente Anexo.

8. Por *zona de control de las emisiones* se entiende una zona en la que es necesario adoptar medidas especiales de carácter obligatorio para prevenir, reducir y contener la contaminación atmosférica por NO_x o SO_x y materia particulada, o los tres tipos de emisiones, y sus consiguientes efectos negativos en la salud de los seres humanos y el medio ambiente. Son zonas de control de las emisiones las enumeradas en las reglas 13 y 14 del presente Anexo, o las designadas en virtud de las mismas.

9. Por *fueloil* se entiende cualquier combustible entregado y destinado a la combustión a fines de la propulsión o el funcionamiento a bordo del buque, incluidos los combustibles destilados o residuales.

10. Por *arqueo bruto* se entiende el arqueo bruto calculado de acuerdo con las reglas para la determinación del arqueo recogidas en el Anexo I del Convenio internacional sobre arqueos de buques, 1969, o en cualquier convenio que suceda a éste.

11. Por *instalaciones*, en relación con la regla 12 del presente Anexo, se entiende la instalación en un buque de sistemas y equipo, incluidas las unidades portátiles de extinción de incendios, aislamiento u otros materiales, pero no la reparación o recarga de sistemas y equipo, aislamiento o otros materiales previamente instalados, ni la recarga de las unidades portátiles de extinción de incendios.

12. Por *instalado* se entiende un motor diésel marino instalado o destinado a ser instalado en un buque incluido un motor diésel marino auxiliar portátil, sólo en el caso de que su sistema de aprovisionamiento de combustible, de enfriamiento o de escape sea parte integrante del buque. Se considera que un sistema de aprovisionamiento de combustible es parte integrante del buque únicamente si está permanentemente fijado al buque. La presente definición también abarca los motores diésel marinos que se utilicen para complementar o aumentar la capacidad de potencia instalada del buque y que estén destinados a ser parte integrante de éste.

13. Por *estrategia irracional de control de las emisiones* se entiende cualquier estrategia o medida que, en condiciones normales de funcionamiento del buque, reduzca la eficacia de un sistema de control de emisiones a un nivel inferior al previsto en los procedimientos de prueba de emisiones aplicables.

14. Por *motor diésel marino* se entiende todo motor alternativo de combustión interna que funcione con combustible líquido o mixto y al que se le aplique la regla 13 del presente Anexo, incluidos los sistemas de sobrealimentación o mixtos, en caso de que se empleen.

15. Por *Código Técnico sobre los NO_x* se entiende el Código Técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos, adoptado mediante la resolución 2 de la Conferencia MARPOL de 1997, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se adopten y hagan entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.

16. Por *sustancias que agotan la capa de ozono* se entiende las sustancias controladas definidas en el párrafo 4 del artículo 1 del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, de 1987, que figuren en los anexos A, B, C y E de dicho Protocolo vigentes en el momento de aplicar o interpretar el presente Anexo.

A bordo de los buques puede haber, sin que esta lista sea exhaustiva, las siguientes sustancias que agotan la capa de ozono:

Halón 1211	Bromoclorodifluorometano
Halón 1301	Bromotrifluorometano
Halón 2402	1,2-Dibromo-1,1,2,2-tetrafluoroetano (halón 114B2)
CFC- 11	Triclorofluorometano
CFC-12	Diclorodifluorometano
CFC- 113	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano
CFC-114	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano
CFC-115	Cloropentafluoroetano

17. Por *incineración a bordo* se entiende la incineración de desechos u otras materias a bordo de un buque si dichos desechos u otras materias se han producido durante la explotación normal de dicho buque.

18. Por *incinerador de a bordo* se entiende la instalación proyectada con la finalidad principal de incinerar a bordo.

19. Por *buque construido* se entiende todo buque cuya quilla haya sido colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente.

20. Por *fangos oleosos* se entiende todo fango proveniente de los separadores de fueloil o aceite lubricante, los desechos de aceite lubricante de las máquinas principales o auxiliares, y los desechos oleosos de los separadores de aguas de sentina, del equipo filtrador de hidrocarburos o de las bandejas de goteo.

21. Por *buque tanque* se entiende un petrolero definido en la regla 1 del Anexo 1 o un buque tanque quimiquero definido en la regla 1 del Anexo II del presente Convenio.

Regla 3

Excepciones y exenciones

Generalidades

1. Las reglas del presente Anexo no se aplicarán:

1. a las emisiones necesarias para proteger la seguridad del buque o salvar vidas en el mar; y
2. a las emisiones resultantes de averías sufridas por un buque o por su equipo:
 - 2.1 siempre que después de producirse la avería o de descubrirse la emisión se hayan tomado todas las precauciones razonables para prevenir o reducir al mínimo tal emisión; y
 - 2.2 salvo que el propietario o el capitán haya actuado ya sea con la intención de causar la vería, o con imprudencia temeraria y a sabiendas de que probablemente se produciría una avería.

Ensayos para la investigación de tecnologías de reducción y control de las emisiones de buques

2. La Administración de una Parte, en colaboración con otras Administraciones según proceda, podrá conceder una exención respecto de disposiciones específicas del presente Anexo a un buque para realizar ensayos de desarrollo de tecnologías de reducción y control de las emisiones de los buques y programas de proyecto de motores. Dicha exención sólo se concederá si la aplicación de disposiciones específicas del Anexo o del Código Técnico sobre los NO_x revisad de 2008 puede obstaculizar la investigación sobre el desarrollo de dichas tecnologías o programas. Un permiso para una excepción de este tipo sólo se concederá al menor número de buques posible, y estará sujeto a las disposiciones siguientes:

1. en el caso de motores diésel marinos con una cilindrada inferior a 30l, la duración del ensayo en el mar no será superior a 18 meses. Si es necesario que dure más tiempo, la Administración o Administraciones que han otorgado el permiso podrán autorizar que el plazo se prorrogue por un periodo adicional de 18 meses;
2. en el caso de motores diésel marinos con una cilindrada igual o superior a 30l, la duración del ensayo en el mar no será superior a cinco años y requerirá que la Administración o Administraciones que hayan otorgado el permiso realicen un examen de la situación en cada reconocimiento intermedio. El permiso puede retirarse a partir de ese examen si los ensayos no se han ajustado a las condiciones de dicho permiso, o si se determina que no es probable que la tecnología o el programa tengan efectos positivos en la reducción y el control de las emisiones procedentes de los buques. Si la Administración o Administraciones que hayan realizado el examen determinan que es necesario disponer de más tiempo para probar una tecnología o programas concretos, el permiso podrá prorrogarse durante un periodo de tiempo adicional no superior a cinco años.

Emisiones procedentes de actividades relacionadas con los recursos minerales de lecho marino

3.1 Las emisiones que procedan directamente de la exploración, explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino quedan exentas de las prescripciones del presente Anexo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 3) b) ii) del presente Convenio. Tales emisiones incluyen:

1. las emisiones procedentes de la incineración de sustancias resultantes única y directamente de la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino, incluidas, sin que la enumeración sea exhaustiva, la combustión de hidrocarburos en antorcha y la quema de virutas de perforación, lodos o fluidos de estimulación durante las operaciones de terminación y prueba de los pozos, y la combustión en antorcha debido a circunstancias excepcionales;
2. el desprendimiento de gases y compuestos volátiles presentes en los fluidos y las virutas de perforación;
3. las emisiones relacionadas única y directamente con el tratamiento, la manipulación o el almacenamiento de minerales del lecho marino; y
4. las emisiones de los motores diésel marinos dedicados exclusivamente a la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino.

3.2 Las prescripciones de la regla 18 del presente Anexo no se aplicarán a la utilización de los hidrocarburos que se producen y utilizan ulteriormente *in situ* como combustible, cuando así lo apruebe la Administración.

Regla 4

Equivalentes

1. La Administración de una Parte podrá autorizar la utilización a bordo de un buque de accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento, como alternativa a los prescritos en el presente Anexo, si tales accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento son por lo menos tan eficaces en cuanto a la reducción de las emisiones como los prescritos en el presente Anexo, incluidos los niveles indicados en las reglas 13 y 14.

2. La Administración de una Parte que autorice la utilización de accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento, como alternativa a los prescritos en el presente Anexo, comunicará a la Organización los pormenores de los mismos, a fin de que ésta los notifique a las Partes para su información y para que adopten las medidas oportunas, si es necesario.

3. La Administración de una Parte debería tener en cuenta las directrices pertinentes que elabore la Organización en relación con los equivalentes previstos en la presente regla.

4. La Administración de una Parte que autorice la utilización de una de los equivalentes indicados en el párrafo 1 de la presente regla hará todo lo posible por no dañar ni perjudicar el medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes o los recursos, ni los de otros Estados.

4. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

4.1 La atmósfera

La atmósfera es la capa fluida que envuelve al planeta Tierra, formada por gases, líquidos y sólidos en suspensión. Se constituyó por la desgasificación que sufrió el planeta durante su proceso de enfriamiento desde las primeras etapas de su formación. Posteriormente, se añadieron grandes cantidades de gases y polvo emitidos por los volcanes y los cambios que a lo largo del tiempo ocasionaron los seres vivos que aportaron O_2 y N_2 a la atmósfera y disminuyeron la concentración de CO_2 . Actualmente, hay que tener también en cuenta los cambios provocados por la humanidad que aumentan, principalmente, el CO_2 mediante la quema de combustibles fósiles y la deforestación.

Como consecuencia de la compresibilidad de los gases y de la atracción gravitatoria terrestre, la mayor parte de la masa de la atmósfera se encuentra comprimida cerca de la superficie del planeta, de tal manera que en los primeros 15 km se encuentra el 95% del total de su masa. Sin embargo, las proporciones de los diferentes gases, comúnmente conocido como aire, se mantiene casi inalterable hasta los 80-100 km de altitud (homosfera), el resto tiene una composición más variable (heterosfera). El límite superior de la atmósfera supera los 500 km de altura, donde la concentración de gases es muy baja, casi despreciable.

La Tierra tiene una temperatura media constante en el tiempo, por lo que existe un balance radiactivo neto entre la cantidad de radiación solar entrante y la radiación terrestre saliente, de lo contrario, la Tierra se calentaría y enfriaría continuamente. La radiación total proveniente del sol, un 30%* es reflejada (albedo) por las nubes, la superficie terrestre y la atmósfera, el 25%* es absorbida por la propia atmósfera debido al ozono, vapor de agua, partículas en suspensión y nubes y finalmente un 45%* es absorbida por la superficie (océanos y continentes).

La atmósfera tiene un importante papel en el calentamiento de la Tierra. Debido a la capacidad de absorción de la radiación infrarroja por parte del dióxido de carbono y del vapor de agua se produce, lo que se conoce como efecto invernadero natural, que retarda la vuelta al espacio de la radiación infrarroja.

La atmósfera no se comporta como un receptor pasivo de las sustancias contaminantes sino que las distribuye, las dispersa o las concentra según una serie de factores como son el viento, la lluvia, las inversiones térmicas o la turbulencia. En este sentido, tal y como se ha comentado con anterioridad en el análisis del Convenio MARPOL, los contaminantes atmosféricos se desplazan varios miles de kilómetros antes de su deposición de manera que pueden ocasionar daños a grandes distancias de su foco de emisión.

La vida depende de las características concretas de la atmósfera, de su composición, su temperatura y su capacidad de protegerla de las radiaciones que pueden afectar a la supervivencia de la biodiversidad.

* Guy Jacques, *Le Changement climatique*, 2005.

4.1.1 Estructura de la atmósfera

Por lo que se refiere a la estructura de la atmósfera, ésta se divide en capas superpuestas. La capa que en este proyecto nos concierne es la troposfera ya que es la capa donde se produce la acumulación de contaminantes. A continuación se presentan las características básicas de la troposfera y el resto de capas de la atmósfera. Así mismo, se puede observar la estructura de ésta en la figura 1.

Troposfera: su espesor varía entre los 9 km sobre los polos hasta los 18 km en el ecuador, siendo su altura media de aproximadamente 12 km. Contiene la mayoría de los gases de la atmósfera. En los 500 metros iniciales se concentran el polvo en suspensión procedente de los desiertos, los volcanes y la contaminación. Este polvo actúa como núcleos de condensación que facilitan el paso del vapor de agua atmosférico a agua líquida, por este motivo, la troposfera contiene prácticamente todo el vapor de agua atmosférico. Hay importantes flujos convectivos de aire, verticales y movimientos horizontales, producidos por las diferencias de presión y de temperatura que dan lugar a los fenómenos meteorológicos.

En la troposfera la temperatura disminuye con la altura, en la parte más baja el aire es más cálido y por lo tanto, menos denso, por lo que tiende a ascender. No obstante, hay zonas en la troposfera en las que la temperatura aumenta con la altura, lo que se conoce como inversión térmica e impide el ascenso del aire situado en las capas más bajas. Las inversiones térmicas son muy negativas para los episodios de contaminación atmosférica ya que el aire frío situado a menor altura pesa más y no puede ascender, impidiendo de este modo la dispersión de los contaminantes.

Estratosfera: se extiende desde la tropopausa (límite de la troposfera) hasta los 50 km de altura. En esta capa se genera la mayor parte del ozono que se concentra entre los 15 y 30 km de altura, denominándose esta capa, capa de ozono u ozonósfera.

Mesosfera: se extiende hasta los 80 km. Contiene tan solo un 0,1% de la masa total del aire. En esta capa destacan las ionizaciones y las reacciones químicas que ocurren en ella. La disminución de la temperatura combinada con la baja densidad del aire determina la formación de turbulencias que actúan a escalas espaciales de gran distancia.

Termosfera o ionosfera: se denomina de este modo debido a que la gran parte de moléculas presentes en esta capa se encuentran ionizadas por la absorción de las radiaciones solares de alta energía, provocando que el nitrógeno y el oxígeno pierdan electrones quedando ionizados con cargas positivas.

Exosfera: superando los 500 km de altura, esta capa tiene una bajísima densidad de gases hasta llegar a ser similar a la del espacio exterior.

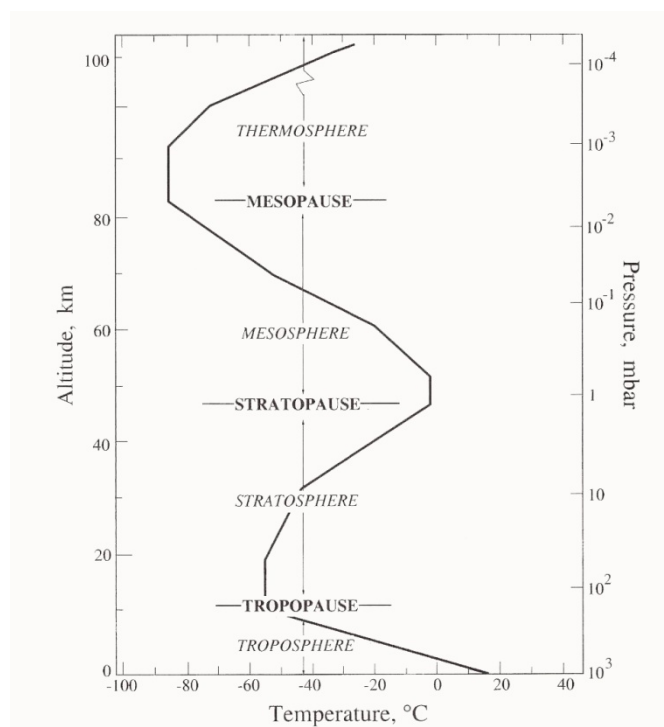


Figura 1 - Estructura de la atmósfera. (*Atmospheric Chemistry and Physics; John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006*)

4.1.2 Composición de la atmósfera

El aire que respiran los seres vivos está compuesto básicamente por dos elementos: el nitrógeno y el oxígeno en una proporción aproximada de 4 a 1. En concreto, el nitrógeno ocupa el 78,08% del volumen del aire mientras que el oxígeno ocupa el 20,94%. Además, también hay presencia de otros componentes, aunque en proporciones menores, aproximadamente de un 1%. El gas mayoritario dentro de este 1% es el argón. En proporciones mucho más pequeñas encontramos gases como el neón, el criptón y el xenón. También hay pequeñas proporciones de hidrógeno y óxido nítrico.

El vapor de agua por ejemplo puede variar desde un 0% en zonas desérticas hasta un 4% en zonas muy húmedas. Se encuentra concentrado en las partes bajas de la atmósfera y su proporción disminuye con la altura. Es el responsable de la formación de nubes, interviene en muchos fenómenos meteorológicos y tiene una gran importancia en el intercambio energético entre la atmósfera y la superficie terrestre a causa de sus cambios de estado y de la absorción de ciertas radiaciones.

El dióxido de carbono está presente en la atmósfera en una proporción muy pequeña, alrededor de 0,03% de media. No obstante, tiene un importante papel en el balance de radiación del sistema Sol-Tierra-atmósfera debido a su efecto invernadero. Además, contribuye de manera decisiva en el sustento de las redes tróficas al formar parte del proceso fotosintético.

Otros componentes variables de la atmósfera son el monóxido de carbono (CO), producto de combustiones incompletas, el metano, el amoníaco, el ozono, el dióxido de nitrógeno. A parte de estos componentes se debe considerar la presencia de elementos originados por la actividad humana o de los seres vivos y también procedentes del sol, océanos, ríos o volcanes: partículas, polen, bacterias, polvo, humos, gases diversos, sales y algunos más en proporciones muy pequeñas.

El nitrógeno es una sustancia inerte que no reacciona con facilidad. De hecho, el nitrógeno reduce los efectos del oxígeno, un elemento muy activo.

El oxígeno es un elemento muy reactivo. Es el responsable de los procesos de oxidación. Las combustiones y la respiración de los seres vivos son reacciones de oxidación.

	Gas		% en volumen
Permanentes	Nitrógeno	N ₂	78,094
	Oxígeno	O ₂	20,946
	Argón	Ar	0,934
	Neón	Ne	1,8 x 10 ⁻³
	Helio	He	5,2 x 10 ⁻⁴
	Criptón	Kr	1,1 x 10 ⁻⁴
	Xenón	Xe	8,7 x 10 ⁻⁶
Variables	Dióxido de carbono	CO ₂	0,03
	Metano	CH ₄	1,4 x 10 ⁻⁴
	Hidrógeno	H ₂	5 x 10 ⁻³
	Óxido nitroso	N ₂ O	2,5 x 10 ⁻³
	Ozono	O ₃	2 x 10 ⁻⁴
Muy variables	Agua	H ₂ O	(0,4 – 400) x 10 ⁻²
	Monóxido de carbono	CO	10 ⁻⁴
	Dióxido de nitrógeno	NO ₂	10 ⁻⁶
	Amoníaco	NH ₃	(1-10) x 10 ⁻⁷
	Anhídrido sulfuroso	SO ₂	0,2 x 10 ⁻⁷
	Sulfuro de hidrógeno	SH ₂	0,2 x 10 ⁻⁷

Tabla 2 – Componentes atmosféricos. . (*Atmospheric Chemistry and Physics; John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006*)

En las proporciones que figuran en el cuadro anterior, tabla 2, ninguno de los gases puede ser considerado como contaminante ya que forman parte de la composición natural del aire. No obstante, entre ellos aparecen muchos que, habitualmente, se identifican como contaminantes. El dióxido de carbono, el sulfuro de hidrógeno, los óxidos de nitrógeno y los óxidos de azufre y el ozono. Estos gases son considerados como contaminantes atmosféricos cuando su concentración en el aire supera la que corresponde respectivamente al equilibrio natural de la atmósfera.

La mezcla de los gases que componen el aire atmosférico es muy homogénea hasta niveles muy altos, debido a la agitación atmosférica, es decir los gases están perfectamente mezclados entre sí. Este hecho no sería posible a no ser por las turbulencias, ya que sin éstas, los gases más ligeros ascenderían más rápido que las masas de gases más pesadas.

Una de las principales características de la atmósfera desde el punto de vista termodinámico es que la temperatura del aire desciende, en general, con la altura. No obstante, existen estratos en los que ocurre precisamente lo contrario, son las denominadas inversiones térmicas, que se caracterizan por una gran estabilidad que impide las corrientes verticales y los movimientos turbulentos, lo que favorece en este caso, la concentración de contaminantes por debajo de estos estratos.

4.2 La contaminación atmosférica

Se entiende por contaminación atmosférica la presencia en el aire de materias o formas de energía en concentraciones elevadas sobre un nivel que es considerado normal para el equilibrio de la atmósfera, que implican riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos en general y las personas en particular.

Principalmente, el desarrollo industrial y tecnológico, junto con la diversidad de las actividades humanas que se desarrollan y el aumento del uso del petróleo y sus derivados, comportan la presencia de contaminantes en la atmósfera, entre los cuales cabe destacar, partículas en suspensión (humo, polvo, hollín), dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y plomo, entre otros.

El control de la contaminación atmosférica debe incluir la medición de la calidad del aire con el objetivo de conocer la concentración de las sustancias nocivas presentes en el aire, la determinación de las fuentes contaminantes y la implementación de acciones para corregir la situación, entre ellas normativas como el caso de estudio, el anexo VI del MARPOL.

La contaminación atmosférica constituye un riesgo medioambiental para la salud y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo, según dato de la OMS. Cuanto menor es la calidad atmosférica de una ciudad mejor es la salud

respiratoria y cardiovascular de su población. Se calcula que la contaminación atmosférica urbana causa en todo el mundo 1,3 millones de muertes al año (OMS), que afectan de forma desproporcionada a quienes viven en países de ingresos medios.

La contaminación atmosférica perjudica la salud humana y el medio ambiente. En Europa, las emisiones de muchos contaminantes atmosféricos se han reducido notablemente durante las últimas décadas, con la consiguiente mejora de la calidad del aire. No obstante, las concentraciones de contaminantes atmosféricos siguen siendo muy elevadas y persisten problemas de calidad del aire. Buena parte de la población europea vive en zonas, especialmente urbanas, donde se rebasan los niveles mínimos de calidad del aire.

4.2.1 El efecto invernadero y el Cambio climático

La atmósfera tiene un importante papel regulador del clima. Por el día refleja (albedo) y absorbe parte de la radiación solar, evitando el sobrecalentamiento de la superficie del planeta. También absorbe parte de la radiación infrarroja que emite la superficie, evitando así que se enfríe bruscamente por la noche ya que parte de ese calor vuelve a la Tierra como contrarradiación (efecto invernadero), y finalmente, la propia circulación del aire tiende a compensar los desequilibrios de temperatura originados por la diferente insolación en distintas zonas del planeta.

En el efecto invernadero, parte de la luz visible no reflejada llega al suelo y causa su calentamiento. Como consecuencia de este calentamiento se produce lentamente una posterior radiación de calor (radiación infrarroja) desde el suelo hacia la atmósfera, que produce su calentamiento al ser absorbida por el CO₂ y el vapor de agua entre otros componentes atmosféricos, calentando de este modo la atmósfera.

La radiación solar es la única fuente de calor que actúa sobre el sistema climático del planeta si consideramos grandes escalas temporales. La energía solar sufre transformaciones importantes antes de ser utilizada por el sistema climático y la atmósfera tiene un papel determinante en estas modificaciones. Sin el filtro que representa la atmósfera, la temperatura media de la superficie terrestre se aproximaría a los -18°C*. Pero la temperatura no es ésta, y esto es debido a dos procesos, el efecto invernadero natural que calentaría el planeta hasta los 30° y la convección que evita un calentamiento excesivo.

La atmósfera no tiene el mismo efecto sobre la radiación solar que sobre la radiación terrestre. Mientras que deja pasar una parte importante de la radiación solar, retiene la mayoría de la radiación terrestre. Este hecho es la base del efecto invernadero. De este modo, la atmósfera tiene un papel climático de primer orden ya que filtra la energía solar recibida y la distribuye en tres partes fundamentales: una que retorna al espacio, una segunda absorbida por la atmósfera y una tercera que calienta directamente la superficie terrestre.

No obstante, aunque el CO₂ es un gas de efecto invernadero que se encuentra de manera natural en la atmósfera, actualmente su concentración se está viendo aumentada y supera la

concentración natural que mantiene el equilibrio, convirtiéndose de esta manera, en el principal gas de efecto invernadero responsable del Cambio climático.

Este aumento en la concentración del CO₂ es debido fundamentalmente a la quema de combustibles fósiles y la deforestación (la eliminación de superficie vegetal), tal y como se puede observar en la figura 2.

*Guy Jacques, *Le Changement climatique*, 2005.

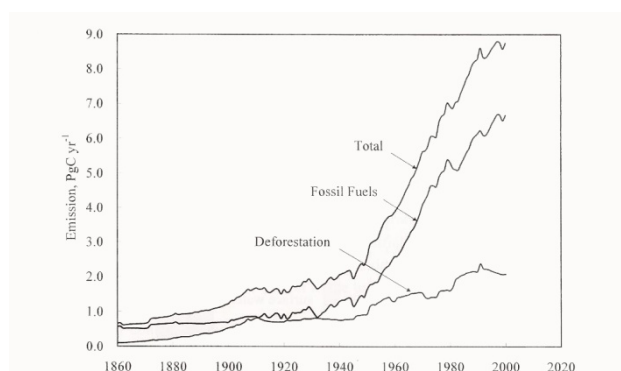


Figura 2 - Emisiones globales de CO₂ provenientes de la quema de combustibles fósiles y la deforestación. (*Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory*)

La concentración de CO₂ en la atmósfera ha pasado de 280 ppm durante la etapa preindustrial a 387 ppm en 2003, según los datos tomados en el observatorio Atmosférico de Izaña, en las Islas Canarias.

En términos de emisiones, el dióxido de carbono es el mayor contaminante producto de la industrialización de nuestra sociedad y su principal efecto atmosférico es su influencia climática. De este modo, el aumento en la concentración de CO₂ ha provocado un aumento de la temperatura de la superficie terrestre debido al efecto invernadero de este gas, tal y como se puede observar en la figura 3, las oscilaciones en la concentración de CO₂ que se observan cada año en el gráfico, durante las estaciones de primavera y verano, son debidas a que la concentración de CO₂ disminuye debido al carbono incorporado en el proceso fotosintético de las plantas, que en contraposición, disminuye durante los meses de otoño e invierno.

Figura 3 - Aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera.
Observatorio de Izaña (MARM).

Aunque la mayor parte de las emisiones de dióxido de carbono se producen en el hemisferio norte, el contenido atmosférico de este gas consigue valores muy parecidos en el hemisferio sur debido a la mezcla permanente producida por los movimientos atmosféricos. La emisión de los gases de efecto invernadero es, de momento, obra de un pequeño número de países muy industrializados, no obstante, estos gases se reparten en seguida a escala planetaria y su efecto se nota en todo el planeta, en particular, en las regiones especialmente vulnerables, afectadas por climas fluctuantes y rigurosos, especialmente en zonas semiáridas o litorales. Además, en los últimos años, la dimensión norte-sur del problema se complica debido a la situación de algunos países emergentes como la China, la India o el Brasil, con un fuerte crecimiento económico y que empiezan a contribuir sensiblemente al aumento del efecto invernadero.

El aumento global de la temperatura del planeta a causa del aumento de los gases de efecto invernadero incrementará a lo largo del siglo XXI según considera el GIECC (Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático), que predice, estableciendo el horizonte en el 2012 un aumento de temperatura de entre 2°C y 6°C con respecto al valor preindustrial. Es una perturbación importante, de amplitud comparable a la separación entre una edad glacial y un período interglacial.

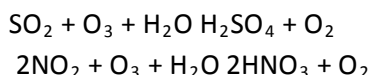
Las posibles consecuencias del calentamiento podrían provocar modificaciones ineluctables, como la disminución progresiva del grosor de la nieve de las grandes cimas y la fusión de la mayoría de glaciares, una subida del nivel del mar y océanos, provocando de este modo una retirada progresiva de la población de las zonas costeras. Por último, es más difícil, pero posible, evaluar el riesgo de la aparición de sequías o de episodios de importantes tormentas. Además, hay que tener en cuenta importantes cambios en la dinámica oceánica y en la dinámica de los ecosistemas en general, así como en sus poblaciones y cambios importantes en la distribución y comportamiento de muchas especies.

4.2.2 La lluvia ácida

La lluvia ácida engloba cualquier tipo de precipitación que presente elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y ácido nítrico. No obstante, y a pesar del nombre, también puede presentarse en forma de nieve, niebla y partículas de material seco que se depositen sobre la superficie terrestre.

Aunque la cobertura vegetal en descomposición, así como las emisiones de volcanes en erupción liberan componentes químicos a la atmósfera que pueden originar episodios de lluvia

ácida, la mayor parte de este fenómeno es causado como resultado de las actividades humanas. Principalmente, la quema de combustibles fósiles procedentes de plantas de carbón generadoras de electricidad, las fábricas y los tubos de escape de los automóviles. Concretamente, en la quema de combustibles fósiles se produce la emisión de dióxido de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x) a la atmósfera. Estos componentes químicos reaccionan con el agua, el oxígeno y otros componentes atmosféricos y forman soluciones diluidas de ácido sulfúrico y nítrico respectivamente, tal y como se muestra en las siguientes reacciones químicas:



Los vientos distribuyen dichas soluciones a través de cientos de kilómetros y finalmente la lluvia ácida alcanza la superficie terrestre, acidificando las aguas superficiales, sobretodo lagos, ríos, pantanos y otros medios acuáticos. La lluvia ácida eleva también la acidificación en los acuíferos, incrementando la toxicidad de las aguas para muchas especies acuáticas. La acidificación del agua facilita la disolución de iones metálicos (Al^{3+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , etc.) tóxicos y con capacidad bioacumuladora.

Algunas especies pueden tolerar las aguas ácidas mejor que otras, sin embargo, en un ecosistema, si unas especies se ven afectadas por la acidificación del medio, a través de las redes alimentarias, se verán afectadas la mayoría de las especies del ecosistema.

La lluvia ácida provoca también la acidificación de los suelos, afectando así a bosques y selvas, reteniendo los nutrientes esenciales del suelo y liberando aluminio debido a las reacciones químicas resultantes de los ácidos, dificultando de este modo, la absorción del agua por parte de los árboles. Los ácidos dañan al mismo tiempo las cutículas de las hojas de los vegetales, volviéndose la mayoría de las veces de color amarillo y cayéndose, provocando así la muerte del vegetal si esto ocurre en la mayoría de sus hojas. . En general, reduce la resistencia de los árboles y plantas a las bajas temperaturas, la acción de los insectos y las enfermedades. Inhibe también la capacidad reproductora de las plantas.

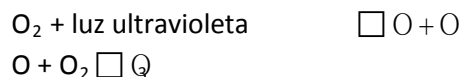
Finalmente, cabe tener en cuenta también el ataque corrosivo sobre metales y la degradación y alteración de los materiales de construcción que afecta a las rocas calizas de edificios y muchas catedrales y monumentos.

La única forma de evitar la lluvia ácida es reducir las emisiones de los contaminantes que las originan, es decir, disminuir el consumo de combustibles fósiles.

4.2.3 La reducción de la capa de ozono

Aproximadamente el 90% del ozono (O_3) atmosférico se encuentra en la estratosfera (Atmospheric Chemistry and Physics, John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006), concretamente en la capa conocida como ozonósfera. En esta capa, la concentración de ozono es alrededor de 12 ppm. El ozono se crea y se destruye constantemente en la estratosfera de forma natural por efecto de la radiación ultravioleta.

El ozono estratosférico es producido de manera natural como resultado de la descomposición fotolítica del oxígeno molecular (O_2). Los dos átomos resultantes de la descomposición reaccionan con otra molécula de O_2 produciendo de este modo dos moléculas de ozono (O_3), tal y como se muestra en las siguientes reacciones químicas:



La concentración de ozono estratosférico varía dependiendo de la altitud y la latitud, de las radiaciones ultravioletas, la temperatura y el movimiento atmosférico de la propia estratosfera. La producción más importante de ozono se produce en la zona tropical debido en que en esa región la luz ultravioleta es más intensa. No obstante, las concentraciones más elevadas de ozono se encuentran en latitudes medias y altas debido a la circulación atmosférica.

La destrucción del ozono es debida también a la luz ultravioleta, como su formación, que descompone la molécula O_3 en oxígeno molecular (O_2) y oxígeno atómico (O). Además existen sustancias como los óxidos de nitrógeno (NO_x y N_2O) producidos de forma natural en tormentas, volcanes y la desnitrificación bacteriana que actúan sobre el ozono, favoreciendo también su destrucción, tal y como se observa en la figura 4, ya que a medida que aumenta la concentración de óxidos de nitrógeno disminuye la eficiencia de producción del ozono.

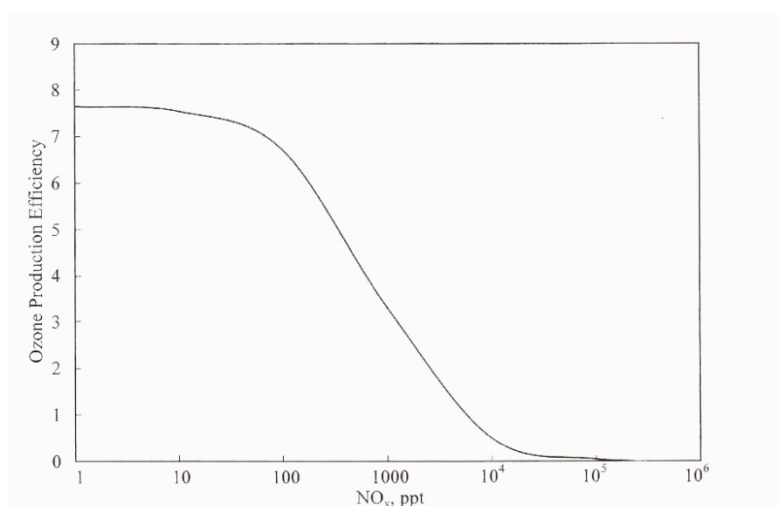
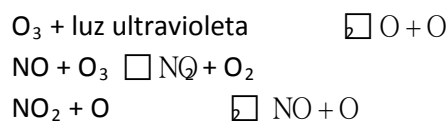


Figura 4 - Eficiencia de producción del ozono en función de la concentración de NO_x ($NO + NO_2$).

En 1970 se descubrió que los gases contaminantes procedentes de procesos industriales que contenían Cloro (Cl) y Bromo (Br) que eventualmente podían alcanzar niveles estratosféricos,

reaccionaban con las moléculas de ozono provocando la destrucción de la molécula de ozono, tal y como se muestra en las reacciones que se pueden observar al final de este párrafo. Estos gases industriales con cloro y bromo incluyen clorofluorocarbonos (CFCs) y hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), usados hace unos años en refrigeradores, sistemas de aires acondicionados, y los halones usados en extintores.



El aumento de NO_x procedentes del uso de combustibles fósiles y el N_2O debido al abuso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura, provocan también procesos de fotólisis por la luz ultravioleta y disminuyen el ozono.

En un principio a este fenómeno se le denominó “el agujero de la capa de ozono”, sin embargo este término no se ajusta a la realidad ya que realmente no hay una desaparición por completo del ozono en un lugar determinado, sino una disminución de la capa de ozono.

Esta pérdida de ozono fue localizada principalmente en los polos (figura 5) ya que existe el conocido vórtice polar, ocasionado por el hecho que el aire de la Antártida se enfría durante el invierno y como consecuencia sufre un descenso pronunciado. El efecto Coriolis provoca que esta masa de aire en descenso forme una marcada corriente en dirección oeste alrededor del polo (vórtice polar) que aísla casi por completo esta masa de aire, acumulando de este modo grandes concentraciones de contaminantes.

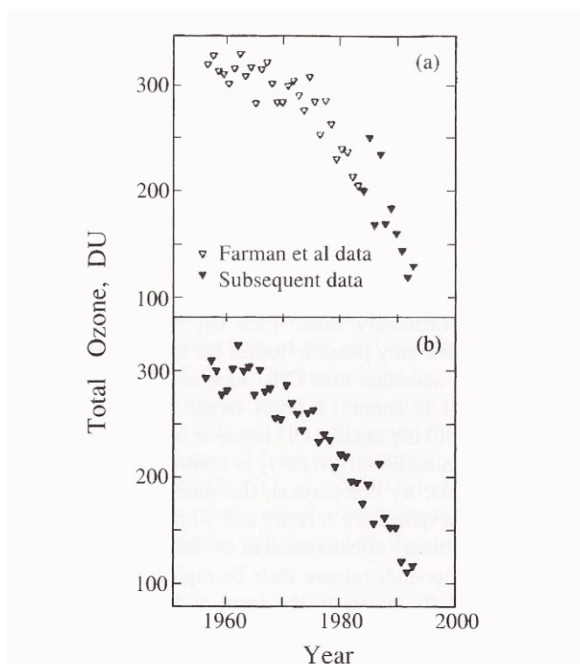


Figura 5 - Concentración de ozono sobre Halley, Antártida (Jones ad Shanklin 1995).

La capa de ozono es un importante protector frente la radiación ultravioleta, como consecuencia, los efectos de la pérdida de esta capa son graves para la biosfera ya que la radiación ultravioleta es un potente agente mutagénico, modifica la estructura del ADN, provocando cáncer de piel, afecciones oculares como cataratas y un importante debilitamiento del sistema inmunológico.

En los ecosistemas marinos afecta principalmente a organismos que se encuentran en la base de las cadenas tróficas, afectando de este modo al resto de eslabones.

En las plantas la radiación ultravioleta provoca un menor crecimiento, la reducción del tamaño de las hojas y una pérdida en la calidad de las hojas.

Evidentemente la solución a este grave problema ambiental es la prohibición de la utilización de los compuestos que provocan la reducción del ozono, no obstante, compuestos como los CFCs y el N_2O son sustancias poco reactivas de manera que pueden permanecer en la estratosfera mucho tiempo destruyendo moléculas de ozono.

4.2.4 Efecto local: el smog fotoquímico y sulfuroso

Los efectos locales más importantes son los ocasionados por cada uno de los contaminantes y la formación de nieblas contaminantes o smog (*smoke* = humo y *fog* = niebla). Provocan una elevada pérdida de calidad del aire y graves alteraciones en la salud humana. Existen dos tipos de smog: el sulfuroso (invernal) y el fotoquímico (o estival).

Smog sulfuroso: típico de ciudades con alto contenido en SO_2 en el aire, elevada humedad atmosférica, con partículas y situaciones anticiclónicas. Al ser el origen de la contaminación atmosférica la quema de combustibles fósiles, especialmente el carbón, los contaminantes que caracterizan el smog son; CO, CO_2 , SO_3 , SO_2 y una gran cantidad de partículas en suspensión que da a la niebla una cierta consistencia. Los efectos que producen se centran en el aparato respiratorio: irritación de las mucosas, tos, asma, etc. También provocan una disminución considerable de la visibilidad y deterioran las hojas de las plantas decolorándolas y endureciéndolas.

Smog fotoquímico: tiene su origen en la presencia en la atmósfera de oxidantes fotoquímicos (niebla de oxidantes) que emanan de las reacciones de óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y oxígeno con la energía proveniente de la radiación ultravioleta. Este proceso se ve favorecido por situaciones anticiclónicas, fuerte insolación y vientos débiles que dificultan la dispersión de contaminantes y refuerzan la capa de inversión térmica que se forma en las primeras horas del día (en situación de anticiclón el suelo por la noche se enfría más que el aire pudiendo formar una inversión térmica que desaparecería en condiciones normales con las primeras horas de Sol, pero la niebla disminuye el calentamiento del suelo impidiendo la desaparición de la inversión) y puede durar bastante tiempo si la situación anticiclónica es estacionaria. El smog fotoquímico se caracteriza por la presencia de bruma, formación de O_3 , PAN

(peroxiacetilnitrato) y aldehídos. Los efectos sobre las personas se localizan fundamentalmente en las mucosas, produciendo irritación en los ojos y la nariz y complicaciones respiratorias en niños, en ancianos y en personas con trastornos respiratorios (otros efectos pueden ser dolores de cabeza y alergias). Sobre las plantas actúa reduciendo la actividad fotosintética. También tiene un efecto corrosivo importante sobre los metales, cuero, fibras sintéticas y sobre el caucho. Y, además, el O_3 es un gas con efecto invernadero.

4.3 Contaminantes atmosféricos

Como contaminantes atmosféricos se pueden considerar todas aquellos elementos, sustancias químicas y formas de energía que alteran la calidad de la composición y el funcionamiento de la atmósfera y que implican además riesgos, daños o molestias graves para los seres vivos y el funcionamiento de los ecosistemas.

Las fuentes de contaminantes pueden ser de origen natural u origen antrópico.

Natural: son debidas a la actividad biológica de la biosfera, a la actividad geológica de la Tierra (erupciones volcánicas) y a otros procesos naturales como impactos de meteoritos e incendios forestales.

Antrópico: se origina como consecuencia de la actividad humana. Destaca especialmente la combustión de combustibles fósiles y sus derivados.

En este trabajo se tratarán los contaminantes de origen antrópico, concretamente la contaminación atmosférica ocasionada por los buques y sus operaciones.

Por otra parte, el INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático), clasifica los tipos de contaminantes en primarios y secundarios.

Primarios: son los que proceden directamente de las fuentes de emisión. Son los responsables de la mayor parte de la contaminación atmosférica.

Secundarios: son los que se forman por interacción química entre contaminantes primarios o entre éstos y componentes normales de la atmósfera, espacialmente el vapor de agua y la radiación solar, formándose otros compuestos nuevos por transformación de los ya existentes.

A continuación se presenta una tabla resumen de los principales contaminantes atmosféricos y su origen de procedencia correspondiente.

CONTAMINANTE	ORIGEN
Dióxido de azufre	Plantas de generación a carbón o petróleo Calderas industriales Incineradoras Calefactores domésticos Vehículos Diesel Fundiciones Industria papelera
Partículas (humo, polvo, PM10)	Plantas de generación a carbón o petróleo Calderas Industriales Incineradoras Calefactores domésticos Procesos industriales Vehículos Diesel Construcción Minería Industria del cemento
Óxidos de Nitrógeno, NO _x	Plantas de generación a carbón y a gas Calderas industriales Incineradoras Vehículos motorizados
Monóxido de Carbono, CO	Vehículos motorizados Procesos de combustión
Compuestos orgánicos Volátiles, COV	Gases de escape de motores Fugas en estaciones de distribución de combustibles Industria de pinturas

Sustancias Orgánicas Tóxicas (hidrocarburos aromáticos, dioxinas, etc.)	Residuos de incineradoras
	Producción de carbón
	Combustión de carbón
Metales Tóxicos (plomo, cadmio)	Gases de escape de vehículos
	Procesamiento de metales
	Residuos de incineradoras
	Combustión de petróleo y carbón
	Manufactura de baterías
	Producción de cemento
	Producción de fertilizantes
Sustancias Químicas Tóxicas (cloro, flúor, amonio)	Plantas químicas
	Procesamiento de metales
	Producción de fertilizantes
Gases de efecto invernadero (metano, dióxido de carbono)	Procesos de combustión (dióxido de carbono)
	Plantas de generación (dióxido de carbono)
	Minas de carbón (metano)
	Fugas de gas(metano)
Ozono	Contaminante secundario formado por COV y NO _x

Tabla 3 - Principales contaminantes atmosféricos y sus orígenes. (*Atmospheric Chemistry and physics*, John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006)

A continuación se describe cada uno de los contaminantes atmosféricos más importantes y sus principales características:

4.3 1 Óxidos de carbono

Dióxido de carbono (CO₂) : gas incoloro, inodoro, no tóxico. Es un gas de efecto invernadero. Proviene principalmente de vehículos de motor, combustibles fósiles, quema de vegetación y la combustión de toneladas de basura producidas por el ser humano. Es el contaminante que está causando en mayor medida el calentamiento de la Tierra. Si bien todos los seres vivos producen dióxido de carbono al respirar, éste se convierte en gas contaminante cuando supera los límites que rompen el equilibrio natural de la atmósfera, mayoritariamente proveniente de actividades humanas que requieren el uso de combustibles fósiles.

Monóxido de carbono (CO): gas incoloro, inodoro, insípido, inflamable, tóxico y volátil. Es el contaminante del aire que más abunda y de más amplia distribución. La degradación de la clorofila, la emisión por los océanos y descomposiciones anaerobias de metano (CH₄) son fuentes de CO. Éste, se puede transformar en CO₂ debido al metabolismo de los hongos. Tiene efectos sobre el aparato respiratorio y el circulatorio ya que bloquea la capacidad de la hemoglobina para transportar el oxígeno.

4.3.2 Compuestos de nitrógeno

Los óxidos de nitrógeno como el óxido nitroso (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂) son producidos por vehículos de motor, hornos, estufas y productos de limpieza, o bien son el resultado de procesos microbianos como ocurre en los suelos agrícolas fertilizados con nitrógeno.

La elevada concentración de estos óxidos también contribuye al calentamiento del planeta, es decir son gases de efecto invernadero ya que absorben hasta más cantidad de radiación infrarroja que el dióxido de carbono.

Estos contaminantes provocan problemas de salud sobre todo a personas con afecciones respiratorias. No obstante, la mayor gravedad del aumento de los óxidos de nitrógeno es que son precursores del ozono y también participan en su destrucción según la concentración presente en la atmósfera o el tiempo de reacción química, de modo que la mayoría de sus efectos sobre la salud están asociados a la destrucción de la capa de ozono.

Óxido nitroso (N₂O): gas incoloro, inodoro, tóxico. Gran parte de este gas se transforma en NO₂ mediante reacciones fotoquímicas. Tiene varios orígenes entre ellos las combustiones y la desnitrificación bacteriana. El principal efecto de este contaminante es la destrucción de la capa de ozono, y debido a su aumento en los últimos años mayoritariamente desde la época industrial, tal y como se puede observar:

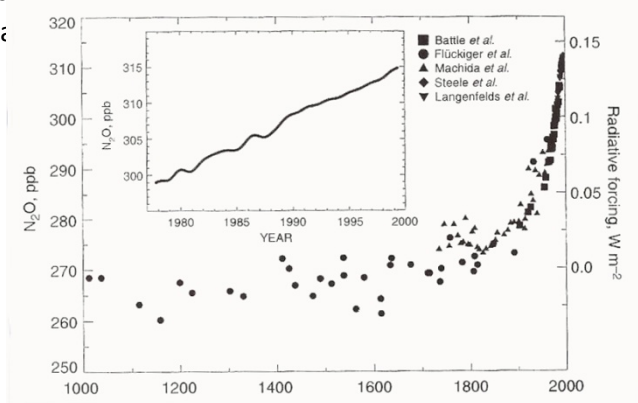


Figura 6 - Abundancia atmosférica de N_2O en los últimos mil años. (IPCC 2001)

Dióxido nitroso (NO_2): gas pardo rojizo, olor asfixiante, muy tóxico. Procede casi en su totalidad de las combustiones de origen antrópico. Provoca problemas en el aparato respiratorio y sobre el crecimiento de las plantas, así como un aumento del efecto invernadero. Su color rojizo provoca ese color tan típico en las cúpulas de contaminación que envuelven a las grandes ciudades. Al reaccionar con el agua origina ácido nítrico (HNO_3), contaminante secundario que participa en la formación de la lluvia ácida junto con el ácido sulfúrico, que se ha comentado con anterioridad.

Tritóxido de nitrógeno (NO_3): procede de la oxidación del NO_2 por el ozono. Juega un importante papel en el smog fotoquímico que irrita las vías respiratorias y daña las plantas.

Amoníaco (NH_3): gas de olor irritante. Se oxida con facilidad a óxidos de nitrógeno (NO_x). Procedente de la descomposición anaerobia.

4.3.3 Compuestos de azufre

Dióxido de azufre (SO_2) : gas incoloro, no inflamable, olor picante e irritante que resulta principalmente de la oxidación del azufre presente en los combustibles fósiles al quemarse, sobretudo el carbón que es rico en azufre, de incendios y volcanes. Es causante de la lluvia ácida. Es muy corrosivo para los materiales de construcción (calizas, cementos, pizarras, etc.), para los metales (hierro, acero galvanizado, etc.), agrietamiento de pinturas, deterioro del cuero, etc. También puede depositarse sobre la vegetación y el suelo, produciendo lesiones en las hojas de las plantas influyendo en el proceso fotosintético. En el ser humano, produce problemas respiratorios y puede afectar a mucosas como la ocular.

Anhídrido sulfúrico (SO_3): Es un gas incoloro que participa en el smog fotoquímico, corrosivo y peligroso para el aparato respiratorio. El dióxido de azufre (SO_2) se puede transformar en trióxido de azufre (SO_3) por oxidación en la atmósfera. El SO_3 se trataría entonces de un contaminante secundario. Aunque se puede formar también en las combustiones y en este caso se trataría de un contaminante primario. El SO_3 se condensa rápidamente con el agua y se transforma en ácido sulfúrico (H_2SO_4) que además de ser muy perjudicial para la salud, es uno de los contaminantes secundarios responsables de la lluvia ácida junto con el ácido nítrico (HNO_3)

Sulfuro de hidrogeno (H_2S): gas incoloro con fuerte olor desagradable. Procede principalmente del metabolismo anaerobio, aunque también de volcanes, escapes de refinerías de petróleo y fábricas de gas. De forma natural se oxida transformándose en SO_2 .

A continuación, figura 7, se presenta el aumento de las emisiones de azufre que se han producido en las últimas décadas.

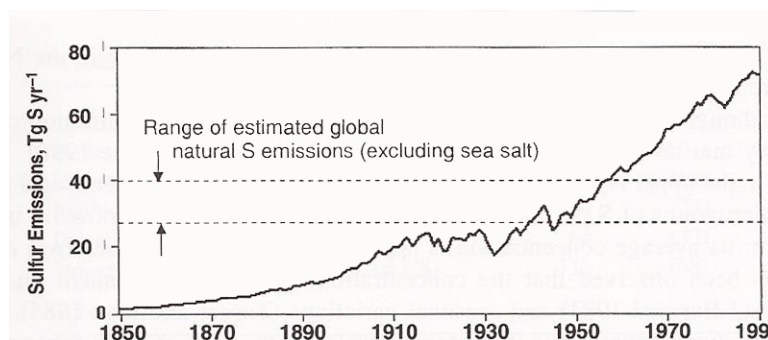


Figura 7 - Emisiones de origen antrópicas de azufre. (Lefohn et al. 1999)

4.3.4 Ozono troposférico(O_3)

Gas azul pálido, irritante y picante. Se forma mediante reacciones químicas de radiación solar sobre el oxígeno atmosférico (O_2) y compuestos orgánicos e inorgánicos, algunos de ellos productos de la contaminación atmosférica. Se descompone fácilmente, lo que explica su poder oxidante. El ozono es un contaminante que provoca problemas en el sistema respiratorio de los seres vivos cuando se encuentra en la troposfera. No obstante, el ozono estratosférico, absorbe la radiación solar ultravioleta, de modo que la destrucción de la capa de ozono u ozonósfera debida a reacciones químicas con otros contaminantes (halones y CFCs) permiten que penetren los rayos ultravioletados, que provocan graves problemas de salud, como cáncer de piel y cataratas.

4.3.5 Compuestos halogenados y sus derivados

Son sustancias químicas orgánicas que contienen uno ó varios átomos de un elemento halogenado, generalmente cloro y bromo. La mayoría de estos compuestos son tóxicos para los organismos acuáticos en concentraciones bajas, ya que son muy persistentes en el medio ambiente y con tendencia a la bioacumulación, llegando incluso a transmitirse al ser humano a través de la cadena alimentaria.

Destacan como contaminantes el cloro molecular (Cl_2), muy tóxico, el cloruro de hidrógeno (HCl) de olor fuerte e irritante y entre sus derivados es importante destacar los clorofluorocarbonos (CFCs).

Policloruros de vinilo (plásticos PVC): desprenden cloro por incineración

Clorofluorocarbonos (CFCs): no son tóxicos ni inflamables y son muy estables por lo que se emplearon durante muchos años en aerosoles, formación de espumas, refrigerantes y frigoríficos hasta que se prohibieron por su efecto perjudicial sobre la capa de ozono. Son los principales responsables de la destrucción de la capa de ozono en la estratosfera, ya que los iones cloro liberados por las radiaciones ultravioletas reaccionan con el ozono. Sus principales efectos son la irritación de las vías respiratorias y mucosas y decoloración de las plantas. En la figura 8 se puede observar su aumento durante las últimas décadas.

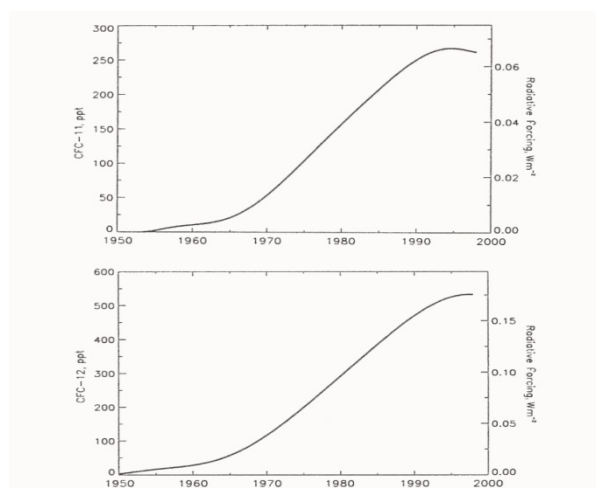


Figura 8 - Abundancia de CFC-11 (CFCl_3) y CFC-12 (CF_2Cl_2) troposférico basada en modelos de emisiones (IPCC 2001).

4.3.6 Hidrocarburos

La mayor parte de hidrocarburos presentes en la atmosfera son de origen natural como la descomposición anaerobia de la materia orgánica que produce el más abundante y menos reactivo de los hidrocarburos, el metano (CH_4), que tiene importancia en el efecto invernadero.

Además del efecto invernadero producido por el metano, el principal efecto de los hidrocarburos es que pueden reaccionar por procesos de oxidación fotoquímica dando lugar a contaminantes secundarios como el ozono troposférico que a su vez induce la formación de otros oxidantes (nitrato de peroxiacetilo (PAN), nitrato de peroxipropionilo (PPN), nitrato de peroxibenzoilo (NPB_2) y ácidos nítricos y sulfúricos) que intervienen en el smog fotoquímico (contaminación del aire, principalmente en áreas urbanas, por ozono originado por reacciones fotoquímicas y otros compuestos).

4.3.7 Metales pesados

Son elementos químicos de masa atómica y densidad elevadas presentes en la atmósfera como partículas y en pequeñas concentraciones. Son considerados muy peligrosos ya que no se degradan ni química ni biológicamente, por lo que se acumulan en los seres vivos transfiriéndose a través de las cadenas alimentarias. Entre los mas nocivos destacan: plomo (Pb), cadmio (Cd), mercurio (Hg), níquel (Ni).

Proceden de la combustión de combustibles fósiles, industria metalúrgica, nuclear y espacial, minería, incineración de residuos.

Son acumulativos, actúan sobre los aparatos respiratorio, circulatorio y sobre el sistema nervioso. Además son cancerígenos.

4.3.8 Partículas en suspensión

En la atmósfera se encuentran sólidos de pequeño tamaño y gotas líquidas que, en su conjunto, reciben el nombre de partículas. Presentan grandes variaciones con respecto a su tamaño y su composición química.

Son un contaminante primario con un tamaño inferior a 10μ . Proviene del polvo del suelo, erupciones volcánicas, incendios, combustión de combustibles fósiles, sal marina, canteras y minería e industrias.

Sus efectos son variados, dependiendo de su naturaleza, algunas incluso pueden ser metales pesados, que en general, provocan enfermedades del aparato respiratorio, incremento del efecto invernadero, interfieren en la fotosíntesis, reflejan la radiación solar, etc.

4.4 La contaminación atmosférica de los buques

Las emisiones que se producen en el transporte marítimo provienen principalmente de la combustión de fuentes móviles relacionadas con el movimiento de personas y el transporte de mercaderías y la pesca.

Los contaminantes principales emitidos por estas actividades son el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂). En aportaciones más pequeñas se emiten compuestos orgánicos volátiles y metales.

Estas emisiones dependen del tipo de buque, del consumo de combustible, de la potencia del motor y del tiempo de funcionamiento de los motores. Además, en este apartado, se comentarán instalaciones como incineradoras a bordo de los buques que también son responsables de emisiones de contaminantes atmosféricos.

La importancia de las emisiones del transporte marítimo depende también de la actividad marítima del país. Las emisiones de este sector se pueden dividir en dos grupos, según el Ministerio de fomento del gobierno de España:

Transito Nacional e Internacional de buques:

Las emisiones se producen por la combustión de combustibles como el fuel, el diesel y el gasoil de uso marítimo. La combustión tiene lugar en tres actividades:

- la maniobra y el atraque
- El crucero
- El fondeo

Equipos auxiliares asociados a las actividades de soporte: Las emisiones se producen por la combustión de combustibles de los equipos auxiliares de suministro de energía y servicios a los buques (la flota de embarcaciones interiores), especialmente en la entrada y salida del puerto, y la maquinaria auxiliar de carga y descarga.

4.4.1 Prescripciones para el control de las emisiones de los buques

Según el Capítulo 3 del Anexo VI del Convenio MARPOL:

Regla 12

Sustancias que agotan la capa de ozono

1. La presente regla no se aplica al equipo permanentemente sellado que no tenga conexiones de carga de refrigerante ni componentes potencialmente desmontables que contengan sustancias que agotan la capa de ozono.

2. Se prohíbe toda emisión deliberada de sustancias que agotan la capa de ozono. Las emisiones deliberadas incluyen las que se producen durante el mantenimiento, la revisión, la reparación o la eliminación de sistemas o equipo, pero no la liberación de cantidades mínimas

durante la recuperación o el reciclaje de una sustancia que agota la capa de ozono. Las emisiones debidas a fugas de una sustancia que agota la capa de ozono, independientemente de que las fugas sean o no deliberadas, podrán ser reglamentadas por las Partes.

3.1 Se prohibirán las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos:

1. en los buques construidos el 19 de mayo de 2005 o posteriormente; o
2. en los buques construidos antes del 19 de mayo de 2005, si la fecha contractual de entrega del equipo al buque es el 19 de mayo de 2005 o posteriormente, o en ausencia de una fecha contractual de entrega, si el equipo se entrega de hecho al buque el 19 de mayo de 2005 o posteriormente.

3.2 Se prohibirán las instalaciones que contengan hidroclorofluorocarbonos:

1. en los buques construidos el 1 de enero de 2020 o posteriormente; o
2. en los buques construidos antes del 1 de enero de 2020, si la fecha contractual de entrega del equipo al buque es el 1 de enero de 2020 o posteriormente, o en ausencia de una fecha contractual de entrega, si el equipo se entrega al buque el 1 de enero de 2020 o posteriormente.

4. Las sustancias a que se hace referencia en la presente regla y el equipo que contenga dichas sustancias se depositarán en instalaciones de recepción adecuadas cuando se retiren del buque.

5. Todos los buques regidos por la regla 6.1 deberán mantener una lista del equipo que contenga sustancias que agotan la capa de ozono

6. Todos los buques regidos por la regla 6.1 que dispongan de sistemas recargables que contengan sustancias que agotan la capa de ozono estarán provistos de un libro de registro de dichas sustancias. Ese libro registro podrá formar parte del diario de navegación o de un sistema de registro electrónico aprobado por la Administración.

7. El registro de las sustancias que agotan la capa de ozono estará expresado en términos de masa (kg) de la sustancia y se efectuará sin demora, en cada ocasión, con respecto a las siguientes actividades:

1. recarga, plena o parcial, del equipo que contenga sustancias que agotan la capa de ozono;
2. reparación o mantenimiento del equipo que contenga sustancias que agotan la capa de ozono.
3. descarga a la atmósfera de sustancias que agotan la capa de ozono, deliberada, y no deliberada
4. descarga de sustancias que agotan la capa de ozono en instalaciones de recepción situadas en tierra; y

5. suministro al buque de sustancias que agotan la capa de ozono.

Regla 13

Óxidos de Nitrógeno

Ámbito de aplicación

1.1 La presente regla se aplicará:

1. a todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW instalado en un buque; y
2. a todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW que haya sido objeto de una transformación importante el 1 de enero de 2000 o posteriormente, salvo cuando haya quedado demostrado, de manera satisfactoria a juicio de la Administración, que tal motor constituye una sustitución idéntica del motor al que se sustituye y no está contemplado en el párrafo 1.1.1 de la presente regla.

1.2 La presente regla no se aplicará:

1. a los motores diésel marinos destinados a ser utilizados solamente en caso de emergencia, o únicamente para accionar dispositivos o equipos destinados a ser utilizados solamente en caso de emergencia a bordo del buque en que estén instalados, ni a los motores diésel marinos instalados en botes salvavidas destinados a ser utilizados únicamente en caso de emergencia; ni
2. a los motores diésel marinos instalados en buques que estén exclusivamente dedicados a realizar viajes dentro de las aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción del Estado cuyo pabellón están autorizados a enarbolar, a condición de que tales motores estén sometidos a otra medida de control de los NO_x establecida por la Administración.

1.3 No obstante lo dispuesto en el párrafo 1.1 de la presente regla, la Administración podrá permitir que la presente regla no se aplique a los motores diésel marinos que se instalen en los buques construidos antes del 19 de mayo de 2005 ni a los motores diésel marinos que sean objeto de una transformación importante antes de esa fecha, a condición de que los buques en que vayan instalados los motores estén exclusivamente dedicados a realizar viajes hacia puertos o terminales mar adentro situados en el Estado cuyo pabellón tienen derecho a enarbolar.

Transformación importante

2.1 A los efectos de la presente regla, por transformación importante se entenderá la modificación, el 1 de enero de 2000 o posteriormente, de un motor diésel marino que no haya sido certificado según las normas estipuladas en los párrafos 3,4 o 5.1.1 de la presente regla, mediante la cual:

1. se sustituya el motor por un motor diésel marino o se instale un motor diésel marino adicional, o
2. se realice una modificación apreciable del motor, según se define ésta en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, o
3. se aumente el régimen nominal máximo continuo del motor en más de un 10% con respecto al régimen nominal máximo continuo indicado en la certificación original del motor.

2.2 En el caso de una transformación importante que suponga la sustitución de un motor diésel marino por un motor diésel marino no idéntico o la instalación de un motor diésel marino adicional, se aplicarán las normas estipuladas en la presente regla que estén en vigor en el momento de la sustitución o adición del motor. Por lo que respecta únicamente a los motores de sustitución, si el 1 de enero de 2016 o posteriormente no es posible que dicho motor de sustitución se ajuste a las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla (nivel III), ese motor de sustitución habrá de ajustarse a las normas indicadas en el párrafo 4 de la presente regla (nivel II). La Organización elaborará directrices para establecer criterios que sirvan para determinar los casos en que no sea posible que un motor de sustitución se ajuste a las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla.

2.3 Por lo que respecta a los motores diésel marinos mencionados en el párrafo 2.1.2 o 2.1.3, esos motores habrán de ajustarse a las normas siguientes:

1. en el caso de los buques construidos antes del 1 de enero de 2000, se aplicarán las normas estipuladas en el párrafo 3 de la presente regla; y
2. en el caso de los buques construidos el 1 de enero de 2000 o posteriormente, se aplicarán las normas que estén en vigor en el momento de construirse del buque.

Nivel I

3. Se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino instalado en un buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente y antes del 1 de enero de 2011, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

1. 17,0 g/KWh si n es inferior a 130 rpm
2. $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm
3. 9,8 g /KWh si n es igual o superior a 2000 rpm

Nivel II

4. A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino instalado en un buque construido el 1 de enero de 2011 o posteriormente, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que

figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

1. 14,4 g/KWh si n es inferior a 130 rpm
2. $44 \cdot n^{(-0,23)}$ g/KWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm
3. 7,7 g /KWh si n es igual o superior a 2000 rpm

Nivel III

5.1 A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, el funcionamiento de los motores diésel marinos instalados en buques construidos el 1 de enero de 2016 o posteriormente:

1. está prohibido, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

- 1.1 3,4 g/KWh si n es inferior a 130 rpm
- 1.2 $9 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm
- 1.3 2,0 g /KWh si n es igual o superior a 2000 rpm

2. está sujeto a las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla si el buque está operando en una zona de control de las emisiones designada en virtud del párrafo 6 de la presente regla; y

3. está sujeto a las normas indicadas en el párrafo 4 de la presente regla si el buque está operando fuera de una zona de control de las emisiones designada en virtud del párrafo 6 de la presente regla.

5.2 A reserva del examen establecido en el párrafo 10 de la presente regla, las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla no se aplicarán:

1. a los motores diésel marinos instalados en buques de eslora inferior a 24 m que estén específicamente proyectados, y se utilicen exclusivamente, para fines recreativos, ni

2. a los motores diésel marinos instalados en buques con una potencia combinada de

¹La sesión 65 del 13 al 17 de mayo de 2013, propuso los estándares del Tier III a 1 de Enero de 2020. Queda pendiente su adopción por el MEPC 66 tras ser circulados para consideración.

propulsión del motor diésel, según la placa de identificación, inferior a 750 KW, si se demuestra de manera satisfactoria a juicio de la Administración que el buque no

puede cumplir las normas estipuladas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla debido a limitaciones de proyecto o construcción del buque.

Zona de control de las emisiones

6 A efectos de la presente regla, las zonas de control de las emisiones serán:

1. la zona de control de las emisiones de Norteamérica, por la cual se entiende la zona definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo
2. cualquier otra zona marítima, incluidas las portuarias, designada por la Organización de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del presente Anexo.

Motores diésel marinos instalados en buques construidos antes del 1 de enero de 2000

7.1 No obstante lo dispuesto en el párrafo 1.1.1 de la presente regla, los motores diésel marinos con una potencia de salida superior a 5000 KW y una cilindrada igual o superior a 90l instalados en buques construidos el 1 de enero de 1990 o posteriormente, pero antes del 1 de enero del 2000, cumplirán los límites de emisión indicados en el párrafo 7.4 de la presente regla, siempre que la Administración de una Parte haya certificado un método aprobado para ese motor y lo haya notificado a la Organización. El cumplimiento de lo dispuesto en el presente párrafo se demostrará mediante uno de los procedimientos siguientes:

1. instalación del método aprobado certificado, que haya sido confirmado mediante un reconocimiento en el que se haya utilizado el procedimiento de verificación especificado en el expediente de método aprobado, incluida la debida anotación de la presencia del método aprobado en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica del buque.

7.2 el párrafo 7.1 se aplicará a más tardar en el primer reconocimiento de renovación que se realice, como mínimo, 12 meses después de haberse depositado la notificación indicada en el párrafo 7.1. Si el propietario de un buque en el que vaya a instalarse un método aprobado puede demostrar, de manera satisfactoria a juicio de la Administración, que el método aprobado no estaba disponible comercialmente a pesar de haber hecho todo lo posible por obtenerlo, ese método aprobado se instalará en el buque a más tardar en el primer reconocimiento anual de ese buque que corresponda realizar después de que el método aprobado esté disponible comercialmente.

7.3 por lo que respecta a los motores diésel marinos con una potencia de salida superior a 5000 KW y una cilindrada igual o superior a 90 l instalados en buques construidos el 1 de enero de 1990 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2000, en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica correspondiente a un motor diésel marino al que se aplique lo dispuesto en el párrafo 7.1 de la presente regla se indicará que se ha aplicado un método aprobado con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 7.1.1 de la presente regla, o que el motor se ha certificado con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 7.1.2, o que no existe todavía un método aprobado, o que el método aprobado no está todavía disponible comercialmente tal como se describe en el párrafo 7.2 de la presente regla.

7.4 Se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino descrito en el párrafo 7.1 de la presente regla, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo *n* el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

- 1.1 17,0 g/KWh si *n* es inferior a 130 rpm
- 1.2 $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh si *n* es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm
- 1.3 9,8 g /KWh si *n* es igual o superior a 2000 rpm

7.5 La certificación de un método aprobado se realizará la conformidad con lo dispuesto en el capítulo 7 del código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, e incluirá la verificación:

- 1. por el proyectista del motor diésel marino de referencia al que se aplique el método aprobado, de que el efecto calculado del método aprobado no reducirá la potencia del motor en más de un 1,0%, ni aumentará el consumo de combustible en más de un 2,0% calculado de conformidad con el ciclo de pruebas correspondiente estipulado en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, ni tendrá un efecto adverso en la durabilidad o fiabilidad del motor; y
- 2. de que el coste del método aprobado no es excesivo, lo cual se determina comparando la cantidad de NO_x reducida por el método aprobado para cumplir la norma establecida en el párrafo 7.4 de la presente regla con el coste de adquirir e instalar dicho método aprobado. El coste de método aprobado no deberá exceder de 375 derechos especiales de giro/tonelada métrica de NO_x, calculado mediante la siguiente fórmula de eficacia en función de los costes:

$$Ce = \text{coste del método aprobado} \cdot 10^6 / P(\text{kW}) \cdot 0,768 \cdot 6000 (\text{h/año}) \cdot (5 \text{ años}) \cdot \frac{1}{1000} \text{ (g/KWh)}$$

Certificación

8 La certificación, las pruebas y los procedimientos de medición correspondientes a las normas estipuladas en la presente regla se recogen en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008.

9 Los procedimientos para determinar las emisiones de NO_x especificadas en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, tiene por objeto ser representativos del funcionamiento normal del motor. Los dispositivos manipuladores y las estrategias irracionales de control de emisiones van en contra de este propósito, y no están permitidos. La presente regla no prohíbe el uso de dispositivos de control auxiliares que se utilicen para proteger el motor y/o su equipo auxiliar en caso de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías o para facilitar el arranque del motor.

Examen

10 La Organización efectuará un examen, que se iniciará en 2012 y se completará a más tardar en 2013, de los avances tecnológicos que se hayan producido, a fin de implantar las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla y, de ser necesario, ajustará los plazos establecidos en ese párrafo.

Regla 14

Óxidos de azufre (Sox) y materia particulada

Prescripciones generales

1. El contenido de azufre de todo fueloil utilizado a bordo de los buques no excederá los siguientes límites:

1. 4,50% masa/masa antes del 1 de enero de 2012
2. 3,50% masa/masa el 1 de enero de 2012 y posteriormente; y
3. 0,50% masa/masa el 1 de enero de 2020 y posteriormente.

2. El contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil residual suministrado para uso a bordo de los buques se vigilará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

Prescripciones aplicables en las zonas de control de las emisiones

3. A efecto de la presente regla, las zonas de control de las emisiones serán:

1. la zona del mar Báltico definida en la regla 1.11.2 del Anexo I y la zona del mar del Norte definida en la regla 5.1 del Anexo V
2. la zona de Norteamérica definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo; y
3. cualquier otra zona marítima, incluidas las portuarias, designada por la Organización de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del presente Anexo.

4. Mientras los buques operen dentro de las zonas de control de las emisiones, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no excederá los siguientes límites:

1. 1,50% masa/masa antes del 1 de julio de 2010
2. 1,00% masa/masa el 1 de julio de 2010 y posteriormente; y
3. 0,10% masa/masa el 1 de enero de 2015 y posteriormente.

5. El proveedor demostrará mediante la pertinente documentación, según lo prescrito en la regla 18 del presente Anexo, el contenido de azufre del fueloil mencionado en los párrafos 1 y 4 de la presente regla.

6. En los buques que utilicen fueloil de distintos tipos para cumplir lo prescrito en el párrafo 4 de la presente regla y que entren o salgan de una zona de control de las emisiones indicada en el párrafo 3 de la presente regla, se llevará un procedimiento por escrito que muestre cómo se debe realizar el cambio de fueloil, a fin de prever el tiempo suficiente para limpiar el sistema de distribución de combustible de fueloil con un contenido de azufre superior al especificado en el párrafo 4 de la presente regla, antes de entrar en una zona de control de las emisiones. Se anotarán en el libro de registro prescrito por la Administración, el volumen de fueloil con bajo contenido de azufre de cada tanque, así como la fecha, la hora y la situación del buque, cuando se lleve a cabo una operación de cambio de fueloil antes de entrar en una zona de control de las emisiones o se inicie tal operación al salir de ella.

7. Durante los 12 meses siguientes a una enmienda por la que se designe una zona específica de control de las emisiones en virtud de lo dispuesto en el párrafo 3 de la presente regla, los buques que penetren en dicha zona de control de las emisiones estarán exentos de cumplimiento de las prescripciones de los párrafos 4 y 6 de la presente regla y de las prescripciones del párrafo 5 d la presente regla en lo que respecta al párrafo 4 de la misma.

Examen de la norma

8. Antes de 2018 se llevará a cabo un examen de la norma especificada en el párrafo 1.3 de la presente regla, con objeto de determinar la disponibilidad de fueloil a fin de cumplir la norma del fueloil que figura en dicho párrafo, y en él se tendrán en cuenta los elementos siguientes:

1. el estado de la oferta y la demanda mundial de fueloil para cumplir lo indicado en el párrafo 1.3 de la presente regla, en el momento en que se realice el examen;
2. un análisis de las tendencias en los mercados de fueloil; y
3. cualquier otra cuestión pertinente.

9. La Organización constituirá un grupo de expertos, integrado por representantes con los conocimientos oportunos sobre el mercado del fueloil y los distintos aspectos marítimos, ambientales, científicos y jurídicos, para que lleve a cabo el examen mencionado en párrafo 8 de la presente regla. El grupo de expertos elaborará la información pertinente para que las Partes puedan decidir con conocimiento de causa.

10. Las Partes, basándose en la información elaborada por el grupo de expertos, podrán decidir si es posible que los buques se ajusten a la fecha que se especifica en el párrafo 1.3 de la presente regla. Si se decide que ello no es posible, la norma indicada en ese párrafo entrará en vigor el 1 de enero de 2025.

Regla 15

Compuestos orgánicos volátiles (COV)

1. Si las emisiones de COV procedentes de un buque tanque se reglamentan en un puerto o puertos o en una terminal o terminales sometidos a la jurisdicción de una Parte, dicha reglamentación se ajustará a lo dispuesto en la presente regla.
2. Toda Parte que adopte una reglamentación para los buques tanque en relación con las emisiones de COV enviará una notificación a la Organización, en la que se indicarán el tamaño de los buques que se han de controlar, las cargas que requieren el empleo de sistemas de control de las emisiones de vapores y la fecha de entrada en vigor de dicho control. La notificación se enviará por lo menos seis meses antes de la fecha de entrada en vigor.
3. Toda Parte que designe puerto o terminales en los que se vayan a reglamentar las emisiones de COV procedentes de los buques tanque, garantizará que en los puestos y terminales designados existen sistemas de control de la emisión de vapores aprobados por dicha Parte, teniendo en cuenta las normas de seguridad elaboradas al efecto por la Organización, y que tales sistemas funcionan en condiciones de seguridad y de modo que ningún buque sufra una demora innecesaria.
4. La Organización distribuirá una lista de los puertos y terminales designados por las Partes a las demás Partes y otros Estados Miembros de la Organización, a efectos de información.
5. Todo buque tanque al cual se aplique el párrafo 1 de la presente regla estará provisto de un sistema de recogida de las emisiones de vapores aprobado por la Administración teniendo en cuenta las normas de seguridad elaboradas al efecto por la Organización, el cual se utilizará durante el embarque de las cargas pertinentes. Todo puerto o terminal que haya instalado sistemas de control de las emisiones de vapores de conformidad con la presente regla podrá aceptar buques tanque que no estén equipados con un sistema de recogida de vapores durante un periodo de tres años a partir de la fecha de entrada en vigor a que se hace referencia en párrafo 2 de la presente regla.
6. Todo buque tanque que transporte crudo dispondrá a bordo de un plan de gestión de los COV aprobado por la Administración, que deberá aplicar. Dicho plan se elaborará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización. El plan será específico para cada buque, y como mínimo:
 1. contendrá procedimientos escritos para reducir al mínimo las emisiones de COV durante la carga, la travesía y la descarga;
 2. tendrá en cuenta los COV adicionales generados por el lavado con crudos;
 3. incluirá el nombre de la persona responsable de su ejecución; y
 4. en los buques dedicados a viajes internacionales, estará redactado en el idioma de trabajo del capitán y los oficiales y, si el idioma de trabajo del capitán y los oficiales no es el español, el francés ni el inglés, irá acompañando de una traducción a uno de estos idiomas.

7. Esta regla se aplicará también a los gaseros sólo en el caso de que los sistemas de embarque y contención de la carga sean de un tipo que permita la retención sin riesgos a bordo de los COV que no contengan metano o el retorno sin riesgos de éstos a tierra.

Regla 16

Incineración a bordo

1. A reserva de lo dispuesto en el párrafo 4 de la presente regla, la incineración a bordo se permitirá solamente en un incinerador a bordo.

2. Se prohibirá la incineración a bordo de las siguientes sustancias:

1. residuos de las cargas regidas por los anexos I,II o III, o los correspondientes materiales de embalaje/envase contaminados
2. difenilos policlorados (PCB)
3. la basura, según se definen éstas en el Anexo V, que contengan metales pesados en concentraciones que no sean meras trazas;
4. productos refinados del petróleo que contengan compuestos halogenados;
5. fangos cloacales y fangos oleosos que no se hayan generado a bordo del buque; y
6. residuos del sistema de limpieza de los gases de escape.

3. Se prohibirá la incineración a bordo de los cloruros de polivinilo (PVC), salvo en los incineradores de a bordo para los que se haya expedido un certificado de homologación de la OMI.

4. La incineración a bordo de los lodos de aguas residuales y fangos oleosos producidos durante la explotación normal del buque también se podrá realizar e la planta generadora o caldera principal o auxiliar, aunque e este caso no se llevará a cabo dentro de puertos o estuarios.

5. Nada de lo dispuesto en la presente regla:

1. afecta a la prohibición establecida en el Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972, enmendado, y su Protocolo de 1996, ni a otras prescripciones de dicho Convenio y Protocolo, ni
2. impide desarrollar, instalar y utilizar otros dispositivos de tratamiento térmico de desechos a bordo que satisfagan las prescripciones de la presente regla o las superen.

6.1. Con la salvedad de lo dispuesto en el párrafo 6.2 de la presente regla, 6todo incinerador instalado a bordo de un buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente, o todo incinerador que se instale a bordo de un buque el 1 de enero de 2000 o posteriormente, cumplirá lo dispuesto en el apéndice IV del presente Anexo. Todo incinerador al que se aplique el presente párrafo será aprobado por la Administración teniendo en cuenta la especificación normalizada para los incineradores de a bordo elaborada por la Organización; o

6.2. La Administración podrá permitir que se excluya de la aplicación del párrafo 6.1 de la presente regla a todo incinerador que se haya instalado a bordo de un buque antes del 19 de mayo de 2005, a condición de que el buque esté dedicado solamente a realizar viajes en aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción del estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar.

7. Los incineradores instalados de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 6.1 de la presente regla dispondrán de un manual de instrucciones del fabricante, que se guardará junto con la unidad, y en el que se especificará cómo hacer funcionar el incinerador dentro de los límites establecidos en el párrafo 2 del apéndice IV del presente Anexo.

8. El personal encargado del funcionamiento de un incinerador instalado de conformidad con lo prescrito en el párrafo 6.1 de la presente regla recibirá formación para poder seguir las orientaciones dadas en el manual de instrucciones del fabricante, como se estipula en el párrafo 7 de la presente regla.

9. En los incineradores instalados de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 6.1 de la presente regla se vigilará, siempre que la unidad esté en funcionamiento, la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión. En los incineradores de alimentación continua, no se verterán desechos en la unidad cuando la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión sea por debajo de 850°C. Por lo que respecta a los incineradores de a bordo de carga discontinua, la unidad se proyectará de modo que la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión alcance 600°C en los cinco minutos siguientes al encendido, y que posteriormente se establezca a una temperatura que no sea inferior a 850°C.

Regla 17

Instalaciones de recepción

1. Cada Parte se compromete a garantizar la provisión de instalaciones adecuadas que se ajusten a:

1. las necesidades de los buques que utilicen sus puertos de reparaciones para la recepción de las sustancias que agotan la capa de ozono y el equipo que contenga tales sustancias cuando se retire de los buques,
2. las necesidades de los buques que utilicen sus puertos, terminales o puertos de reparaciones para la recepción de los residuos de la limpieza de los gases de escape procedente de un sistema de limpieza de los gases de escape, sin causar demoras innecesarias a los buques; y
3. las necesidades de los centros de desguace de buques para la recepción de las sustancias que agotan la capa de ozono y el equipo que contenga las sustancias cuando se retire los buques.

2. Si un determinado puerto o terminal de una Parte – teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización – carece de la infraestructura industrial necesaria para gestionar y tratar las sustancias a que se hace referencia en el párrafo 1 de la presente regla, o se encuentra muy alejado de ella, y por lo tanto no puede aceptar tales sustancias, la Parte informará a la Organización acerca de dicho puerto o terminal con objeto de que esa información se transmita a todas las Partes y Estados Miembros de la Organización, para su información y para que adopten las medidas oportunas. La Parte que haya facilitado a la Organización dicha información, también notificará a la Organización cuáles de sus puertos y terminales disponen de instalaciones para gestionar y tratar tales sustancias.

3. Cada Parte notificará a la Organización, para que ésta lo comunique a sus Miembros, todos los casos en los que las instalaciones provistas en cumplimiento de la presente regla no estén disponibles o se consideren insuficientes.

Regla 18

Disponibilidad y calidad del fueloil

Disponibilidad del fueloil

1. Cada Parte adoptará todas las medidas razonables para fomentar la disponibilidad de fueloil que cumpla lo dispuesto en el presente Anexo, e informará a la Organización de la disponibilidad de fueloil reglamentario en sus puertos y terminales.

2.1. Si una Parte descubre que un buque no cumple las normas sobre el fueloil reglamentario que figuran en el presente Anexo, la autoridad competente de dicha Parte tendrá derecho a exigir al buque que:

1. presente un registro de las medidas adoptadas para intentar llegar al cumplimiento;
2. presente pruebas de que se intentó adquirir fueloil reglamentario con arreglo a su plan de viaje y, si no lo había donde estaba previsto, de que se buscaron fuentes alternativas para dicho fueloil y, a pesar de los mejores esfuerzos para obtener fueloil reglamentario, éste no estaba a la venta.

2.2 No debería exigirse al buque que se desvíe de su viaje previsto o retrase indebidamente su viaje para conseguir el cumplimiento.

2.3 Si un buque facilita la información indicada en el párrafo 2.1 de la presente regla, la Parte tendrá en cuenta todas las circunstancias pertinentes y las pruebas presentadas para determinar las medidas que proceda adoptar, incluida la de no adoptar medidas de control.

2.4 Los buques informarán a su Administración y a la autoridad competente del puerto de destino pertinente cuando no puedan adquirir fueloil reglamentario.

2.5 Las Partes informarán a la Organización cuando un buque haya presentado pruebas de la falta de disponibilidad de fueloil reglamentario.

Calidad del fueloil

3. El fueloil para combustible que se entregue y utilice a bordo de los buques a los que se aplique el presente Anexo se ajustará a las siguientes prescripciones:

1. a excepción de lo estipulado en el párrafo 3.2 de la presente regla
 - 1.1 estará compuesto por mezclas de hidrocarburos derivados del refinado de petróleo. Esto no excluirá la posibilidad de incorporar pequeñas cantidades de aditivos con objeto de mejorar algunos aspectos del rendimiento;
 - 1.2 no contendrá ningún ácido inorgánico;
 - 1.3 no contendrá ninguna sustancia añadida ni desecho químico que:
 - 1.3.1 comprometa la seguridad de los buques o afecte negativamente al rendimiento de las máquinas, o
 - 1.3.2 sea perjudicial para el personal,
 - 1.3.3 contribuya en general a aumentar la contaminación atmosférica;
2. el fueloil para combustible obtenido por métodos distintos del refinado de petróleo no deberá:
 - 2.1 tener un contenido de azufre superior al aplicable según lo estipulado en la regla 14 del presente Anexo;
 - 2.2 ser causa de que el motor supere el límite de emisión de NO_x aplicable indicado en los párrafos 3, 4, 5.1.1 y 7.4 de la regla 13;
 - 2.3 contener ningún ácido inorgánico; ni
 - 2.4.1 comprometer la seguridad de los buques o afectar negativamente al rendimiento de las máquinas; o
 - 2.4.2 ser perjudicial para el personal; o
 - 2.4.3 contribuir en general a aumentar la contaminación atmosférica

4. La presente regla no se aplica al carbón en su forma sólida ni a los combustibles nucleares. Los párrafos 5, 6, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 9.2, 9.3 y 9.4 de la presente regla no se aplican a los combustibles gaseosos, como el gas natural licuado, el gas natural comprimido y el gas licuado de petróleo. El contenido de azufre de los combustibles gaseosos entregados a un buque específicamente para ser utilizados como combustible a bordo de ese buque deberá ser documentado por el proveedor.

5. En todo buque al que se apliquen las reglas 5 y 6 del presente Anexo, los pormenores relativos al fueloil para combustible entregado y utilizado a bordo se registrarán en una nota de entrega de combustible, que contendrá, como mínimo, la información especificada en el apéndice V del presente Anexo.

6. La nota de entrega de combustible se conservará a bordo, en un lugar que permita inspeccionarla fácilmente en cualquier momento razonable, durante un periodo de tres años a partir de la fecha en que se efectúe la entrega del combustible a bordo.

7.1. La autoridad competente de una Parte podrá inspeccionar las notas de entrega de combustible a bordo de cualquier buque al que se aplique el presente Anexo mientras el buque esté en uno de sus puertos o terminales mar adentro, podrá sacar copia de cada nota de entrega de combustible, y podrá pedir a capitán o a la persona que esté a cargo del buque que certifique que cada una de esas copias es una copia auténtica de la correspondiente de cada nota mediante consulta con el puerto en el que fue expedida.

7.2. Cuando, en virtud del párrafo 7.1, la autoridad competente inspeccione las notas de entrega de combustible y saque copias certificadas, lo hará con la mayor diligencia posible y sin causar demoras innecesarias al buque.

8.1. La nota de entrega de combustible irá acompañada de una muestra representativa del fueloil entregado, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización. La muestra será sellada y firmada por el representante del proveedor y por el capitán o el oficial encargado de la operación de toma de combustible, al concluir ésta, y se conservará en el buque hasta que el fueloil se haya consumido en gran parte, y en cualquier caso durante un periodo no inferior a 12 meses contados desde la fecha de entrega.

8.2. Si una Administración exige que se analice la muestra representativa, el análisis se realizará de conformidad con el procedimiento de verificación que figura en el apéndice VI para determinar si el fueloil se ajusta a lo prescrito en el presente Anexo.

9. Las Partes se comprometen a hacer que las autoridades competentes designadas por ellas:

1. mantengan un registro de los proveedores locales de fueloil
2. exijan a los proveedores locales que faciliten la nota de entrega de combustible y la muestra prescrita en la presente regla, con la certificación del proveedor de que el fueloil se ajusta a lo prescrito en las reglas 14 y 18 del presente Anexo;
3. exijan a los proveedores locales que conserven una copia de las notas de entrega de combustible facilitadas a los buques, durante tres años como mínimo, de modo que el Estado rector del puerto pueda inspeccionarlas y verificarlas si es necesario;
4. tomen las medidas pertinentes contra los proveedores de fueloil que hayan entregado fueloil que no se ajuste a lo indicado en la nota de entrega de combustible
5. informe a la Administración de los casos en que un buque haya recibido fueloil que no se ajuste a lo prescrito en la regla 14 o 18 del presente Anexo; y
6. informen a la Organización, para que ésta lo comunique a las Partes y a los Estados Miembros de la Organización, de todos los casos en que un proveedor de fueloil no haya cumplido lo prescrito en la regla 14 o 18 del presente Anexo.

10. Por lo que respecta a las inspecciones por el Estado rector del puerto realizadas por las Partes, las Partes se comprometen además a:

1. informar a la Parte o al Estado que no sea Parte bajo cuya jurisdicción se haya expedido la nota de entrega de combustible de los casos de entrega de fueloil no reglamentario, aportando todos los datos pertinentes; y
2. asegurarse de que se toman las medidas correctivas apropiadas para hacer que el fueloil no reglamentario descubierto se ajuste a lo prescrito.

11. En el caso de los buques de arqueo bruto igual o superior a 400 que presten servicios programados con escalas frecuentes y regulares, una Administración podrá decidir, previa solicitud y consulta con los Estados afectados, que el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo 6 de la presente regla se documente de otra forma, siempre que ésta proporcione la misma certidumbre de las reglas 14 y 18 del presente Anexo.

4.4.2 Motores de combustión interna

Según el Convenio MARPOL, por *motor diésel marino* se entiende todo motor alternativo de combustión interna que funcione con combustible líquido o mixto y al que se le aplique la regla 13 del presente Anexo, incluidos los sistemas de sobrealimentación o mixtos, en caso de que se empleen.

Actualmente, la mayoría de motores que se utilizan en los buques son motores de combustión interna.

Los motores diesel utilizados en los buques emiten a la atmósfera Nitrógeno, Oxígeno, Dióxido de carbono, vapor de agua y en menor medida, monóxido de carbono, óxidos de azufre (SO_x) y óxidos de nitrógeno (NO_x).

4.4.2.1 Contaminantes atmosféricos procedentes de motores de combustión interna

Los **óxidos de nitrógeno** (NO_x) se forman en los procesos de combustión debido a una reacción del nitrógeno del aire con el oxígeno a altas temperaturas, por la reacción del nitrógeno del combustible con el oxígeno del aire y por el mecanismo *prompt*, por el que debido al ataque de radicales libres se forman los NO_x.

Tal i como se ha mencionado en el apartado anterior (4.4.1: Prescripciones para el control de las emisiones de los buques), en la regla 13, se establecen los límites de emisiones para los NO_x.

Los **óxidos de azufre** (SO_x) se forman debido al contenido en azufre del combustible empleado. Por este motivo el gas natural se empieza a concebir como un combustible alternativo en la propulsión de buques por estar exento de azufre.

Tal i como se ha mencionado en el apartado anterior (4.4.1: Prescripciones para el control de las emisiones de los buques), en la regla 14, se establecen los límites de emisiones para los SO_x .

Las **partículas sólidas** se producen por una combustión incompleta. La falta de aire o el exceso de combustible incrementan su formación. Su formación depende también de la calidad del combustible empleado. Los HFO (*Heavy Fuel Oil*) son combustibles altamente generadores de estos compuestos a diferencia de los MDO (*Marine Diesel Oil*) y los combustibles gaseosos.

La OMI no especifica límites de emisión para estas partículas, la prevención de contaminación queda regulada a partir de la calidad del HFO y por ello se rige por la misma normativa que las emisiones de los óxidos de azufre (Regla 14).

El **monóxido de carbono** (CO) se produce por una combustión deficiente, falta de aire o exceso de combustible. Una columna de humo negro es indicador de la presencia de éste gas en el escape.

La OMI no especifica límites de emisión para el monóxido de carbono, pero sí que lo incluye en el listado mundial de gases de efecto invernadero.

El **dióxido de carbono** (CO_2) es producido por la combustión completa del carbono.

El Comité de Protección del Medio Ambiente Marino de la OMI, el MEPC aprobó en su sexagésimo tercero período de sesiones, entre el 27 de febrero y el 2 de marzo de 2012, medidas para el incremento de la eficiencia energética en el transporte marítimo con el fin de reducir la tasa de emisiones de CO_2 , y entraron en vigor, el 1 de enero del 2013. Las directrices adoptadas pueden resumirse de la siguiente manera:

- Directrices de 2012 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI – *Energy Efficiency Design Index*) obtenido para buques nuevos.
- Directrices de 2012 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP – *Ship Energy Efficiency Management Plan*)
- Directrices de 2012 sobre reconocimientos y certificación del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI – *Energy Efficiency Design Index*)
- Directrices para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI – *Energy Efficiency Design Index*)

4.4.2.2 Ciclos de ensayo y factores de ponderación en motores diésel

A continuación se presentan los Ciclos de ensayo y factores de ponderación presentes en el Apéndice II del Anexo VI, Regla 13.

Se deberán aplicar los siguientes ciclos de ensayo y factores de ponderación para verificar si los motores diésel marinos cumplen los límites de NO_x aplicables de conformidad con la regla 13 del presente Anexo, utilizándose a tal efecto el procedimiento de ensayo y el método de cálculo que se especifican en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008:

1. para los motores marinos de régimen constante utilizados para la propulsión principal del buque, incluida la propulsión diésel-eléctrica, se aplicará el ciclo de ensayo E2;
2. para los motores con hélice de paso variable se aplicará al ciclo de ensayo E2;
3. para los motores principales y auxiliares adaptados a la demanda de la hélice se aplicará el ciclo de ensayo E3;
4. para los motores auxiliares de régimen constante se aplicará el ciclo de ensayo D2; y
5. para los motores auxiliares de carga y régimen regulables, no pertenecientes a las categorías anteriores, se aplicará el ciclo de ensayo C1.

Ciclo de ensayo para la *propulsión principal de régimen constante* (incluidas la propulsión diésel-eléctrica y todas las instalaciones de hélice de paso regulable).

Tipo de ciclo de ensayo E2	Régimen	100%	100%	100%	100%
	Potencia	100%	75%	50%	25%
	Factor de ponderación	0,2	0,5	0,15	0,15

Tabla 4 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo E2

Ciclo de ensayo para los motores principales y auxiliares adaptados a la demanda de la hélice:

Tipo de ciclo de ensayo E3	Régimen	100%	91%	80%	63%
	Potencia	100%	75%	50%	25%
	Factor de ponderación	0,2	0,5	0,15	0,15

Tabla 5 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo E3

Ciclo de ensayo para los motores auxiliares de régimen constante:

Tipo de	Régimen	100%	100%	100%	100%	100%
---------	---------	------	------	------	------	------

ciclo de ensayo D2	Potencia	100%	75%	50%	25%	10%
	Factor de ponderación	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

Tabla 6 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo D2

Ciclo de ensayo para los *motores auxiliares de carga y régimen regulables*:

Tipo de ciclo de ensayo	Régimen	Nominal				Intermedio			En vacío
C1	Par	100%	75%	50%	10%	100%	75%	50%	0%
	Factor de ponderación	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

Tabla 7 – Régimen, potencia y factor de ponderación de ciclo de ensayo C1

En el caso de los motores que hayan de certificarse de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5.1.1 de la regla 13, la emisión específica en cada modalidad no superará en más del 50% el límite aplicable de emisión de NO_x , con las siguientes excepciones:

1. La modalidad del 10% en el ciclo de ensayo D2.
2. La modalidad del 10% en el ciclo de ensayo C1.
3. La modalidad en vacío en el ciclo de ensayo C1.

4.4.3 Combustibles

El combustible es una mezcla homogénea de hidrocarburos provenientes del refinamiento del petróleo. Para el mejoramiento de las características del combustible se le agregan además pequeñas concentraciones de aditivos.

El petróleo usado se clasifica de acuerdo a las diferencias en las características según la zona de procedencia del combustible y por el grado de refinación. En la siguiente tabla se presentan los tres grandes tipos de combustibles marinos:

Gas oil: pertenece a los “destilados puros”. Se trata de combustibles con un contenido relativamente bajo de azufre y propiedades de encendido parcialmente buenas.

Marine diesel oil: destilados o carburantes mixtos. Se distinguen del anterior por valores, generalmente, más altos de viscosidad, la densidad y el contenido de azufre, así como también por tolerancias mayores.

Light marine fuel oil (LMFO) y marine fuel oil (MFO): son los “aceites pesados”. Son compuestos en esencia por aceites residuales.

Nombre internacional	Sigla	Otros nombres
Gas oil	G.O.	Light diesel oil Light marine diesel fuel Marine diesel light
Marine diesel oil	M.D.O.	Heavy diesel oil Marine diesel fuel oil Marine diesel heavy
Light marine fuel oil	L.M.F.O.	Intermedial fuel oil Light fuel oil Intermediate bunker
Marine fuel oil	M.F.O.	Bunker C Residual fuel Fuel oil n°6

Tabla 8 : Nombres y siglas de los combustibles marinos

Nombre LMFO (cst a 50°C)	Nombre IFO (RW a 40°C)
LMFO 038	IFO 200
LMFO 100	IFO 800
LMFO 240	IFO 2000
LMFO 460	IFO 4500

Tabla 9 - Equivalencia entre LMFO e Intermediate fuel oil (IFO)

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) ha clasificado los combustibles marinos (IFO), antes nombrados, de la forma que se muestra en la siguiente tabla, donde no se incluyen los parámetros de calidad no cubiertos por ISO 8217, tales como: sodio, plomo, calcio, zinc.

Tipos de combustible	IFO 40			IFO 80	IFO 180		IFO 380			
	RMA10	RMB10	RMC10	RMD15	RME25	RMF25	RMG35	RMH35	RMK35	RML35
Azufre %	3,5	3,5	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Tabla 10 - Equivalencia entre combustible IFO y RM, junto al porcentaje de azufre respectivo.

El dato que se debe tener en cuenta cuando se analiza la contaminación ocasionada por los combustibles es el contenido de azufre. De este modo, los combustibles más refinados tienen menor porcentaje de azufre, de manera que las emisiones de SO_x serán menores. En cambio, los combustibles menos refinados, al poseer más contenido de azufre emiten cantidades más elevadas de SO_x . Por este motivo, estos últimos deben regularse con respecto al anexo VI del MARPOL.

4.4.3.1 Información que debe incluirse en la nota de entrega de combustible

Apéndice V

Información que debe incluirse en la nota de entrega de combustible

(Regla 18.5)

Nombre y número IMO del buque receptor

Puerto

Fecha de comienzo de la entrega

Nombre, dirección y número de teléfono del proveedor de fueloil para usos marinos

Denominación del producto o productos

Cantidad (en toneladas métricas)

Densidad a 15 °C (en kg/m^3). El fueloil se someterá a ensayo de conformidad con las normas ISO 3675:1998 o ISO 12185:1996

Contenido de azufre (% maa/masa). El fueloil se someterá a ensayo de conformidad con la norma ISO 8754: 2003

Una declaración firmada y certificada por el representante del proveedor del fueloil, de que el fueloil entregado se ajusta a lo dispuesto en el párrafo aplicable de la regla 14.1 o 14.4 y en la regla 18.3 del presente Anexo.

4.4.3.2 Procedimiento de verificación del combustible a partir de las muestras de fueloil estipuladas en el Anexo VI del MARPOL

Apéndice VI

Procedimiento de verificación del combustible a partir de las muestras de fueloil estipuladas en el Anexo VI del MARPOL

(Regla 18.8.2)

Para determinar si el fueloil entregado y utilizado a bordo de los buques cumple los límites de azufre estipulados en la regla 14 del Anexo VI, se seguirá el siguiente procedimiento.

1 Prescripciones generales

1.1 Se utilizará la muestra representativa de fueloil prescrita en el párrafo 8.1 de la regla 18 (en adelante “la muestra estipulada en el MARPOL”) para verificar el contenido de azufre del fueloil suministrado a los buques.

1.2 El procedimiento de verificación será gestionado por la Administración a través de su autoridad competente.

1.3 Los laboratorios responsables del procedimiento de verificación estipulado en el presente apéndice estarán plenamente acreditados para realizar los ensayos.

2 Fase 1 del procedimiento de verificación

2.1 La autoridad competente entregará al laboratorio la muestra estipulada en el MARPOL.

2.2 El laboratorio:

1. anotará en el registro de ensayo los detalles del número del precinto y de la etiqueta de la muestra;
2. confirmará que no esté roto el precinto de la muestra estipulada en el MARPOL; y
3. rechazará toda muestra estipulada en el MARPOL cuyo precinto se haya roto.

2.3 Si el precinto de la muestra estipulada en el MARPOL está intacto, el laboratorio proseguirá con el procedimiento de verificación; y

1. se asegurará de que la muestra estipulada en el MARPOL es completamente homogénea;
2. tomará dos submuestras de la muestra estipulada en el MARPOL; y
3. volverá a precintar la muestra estipulada en el MARPOL, y anotará en el registro del ensayo los datos del nuevo precinto.

2.4 Los ensayos de las dos submuestras deberán realizarse de manera sucesiva, de conformidad con el método de ensayo especificado al que se refiere el apéndice V. A los

efectos de este procedimiento de verificación, los resultados del análisis de los ensayos se denominarán “A” y “B”:

1. si los resultados “A” y “B” se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, dichos resultados se considerarán válidos;
2. si los resultados “A” y “B” no se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, se rechazarán ambos resultados, y el laboratorio deberá tomar dos nuevas submuestras y analizarlas. Tras tomar las dos nuevas submuestras, se debería volver a precintar la botella de la muestra según lo estipulado en el párrafo 2.3.3 anterior.

2.5 Si los resultados de los ensayos “A” y “B” son válidos, se debería calcular una media de esos dos resultados, obteniendo así el resultado denominado “X”:

1. si el resultado “X” es igual o inferior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, se considerará que el fueloil cumple dichas normas;
2. si el resultado “X” es superior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, se deberá pasar a la fase 2 del procedimiento de verificación; no obstante, si el resultado “X” es superior en 0,59 R al límite de especificación (R= reproducibilidad del método de ensayo), se considerará que el fueloil no cumple las normas, y no será necesario llevar a cabo nuevos ensayos.

3 Fase 2 del procedimiento de verificación

3.1 Si, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2.5.5 anterior, se precisa la fase 2 del procedimiento de verificación, la autoridad competente deberá enviar la muestra estipulada en el MARPOL a un segundo laboratorio acreditado.

3.2 Al recibir la muestra estipulada en el MARPOL, el laboratorio:

1. anotará en el registro del ensayo los detalles del número del nuevo precinto aplicado, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2.3.3, y de la etiqueta de la muestra;
2. tomará dos submuestras de la muestra estipulada en el MARPOL; y
3. volverá a precintar la muestra estipulada en el MARPOL, y anotará en el registro del ensayo los datos del nuevo precinto.

3.3 Los ensayos de las dos submuestras deberán realizarse de manera sucesiva, de conformidad con el método de ensayo especificado en el apéndice V. A los efectos de este procedimiento de verificación, los resultados del análisis de los ensayos se denominarán “C” y “D”:

1. si los resultados “C” y “D” se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, dichos resultados se considerarán válidos;
2. si los resultados “C” y “D” no se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, se rechazarán ambos resultados, y el laboratorio deberá tomar dos

submuestras y analizarlas. Tras tomar las dos nuevas submuestras, se debería volver a precintar la botella de la muestra según lo estipulado en el párrafo 3.2.3 anterior.

3.4 Si los resultados de los ensayos “C” y “D” son válidos, y los resultados “A”, “B”, “C” y “D” se encuentran dentro de la reproducibilidad (R) del método de ensayo, el laboratorio calculará la media de los resultados, la cual se denominará “Y”:

1. si el resultado “Y” es igual o inferior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, se considerará que el fueloil cumple dichas normas;

2. si el resultado “Y” es superior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, el fueloil no cumple dichas normas.

3.5 Si los resultados de los ensayos “A”, “B”, “C” y “D” no están dentro de la reproducibilidad (R) del método de ensayo, la Administración podrá desechar todos los resultados de los ensayos y, a dirección, repetir la totalidad del proceso de ensayo.

3.6 Los resultados obtenidos con el procedimiento de verificación son definitivos.

4.4.4 Incineradoras

Las incineradoras de residuos son un sistema de tratamiento de la basura que consiste en incinerar a altas temperaturas los desechos sólidos. De esta combustión resultan cenizas, residuos inertes y gases contaminantes.

En el anexo VI, en la regla 16 se describe la normativa a seguir en la incineración a bordo de los buques. (apartado 4.4.1: Prescripciones para el control de las emisiones de los buques)

De este modo, cabe resaltar, que se prohíbe la incineración a bordo de residuos de las cargas enumeradas en los Anexos I, II y III del MARPOL y los correspondientes materiales de embalaje/envase contaminados, difenilos policloratos (PCB), las basuras que contengan metales pesados y productos refinados del petróleo que contengan compuestos halogenados. También se prohíbe la incineración de cloruros de polivinilo (PVC), salvo en incineradoras homologadas por la OMI. Por lo contrario, se permitirá incinerar a bordo aguas residuales y fangos de hidrocarburos siempre que sea fuera de puertos y ensenadas.

La utilización de incineradoras produce emisiones gaseosas y de partículas y residuos sólidos (cenizas) perjudiciales para la atmósfera. Entre las emisiones producidas por las incineradoras cabe resaltar:

Óxidos de nitrógeno (NO_x): se forman por combustión a altas temperaturas, proceso en el cual normalmente el aire es el comburente.

Dióxido de azufre (SO_2): se forman por la combustión de materiales que contienen azufre.

Monóxido de carbono (CO): se forma cuando la combustión es incompleta.

Partículas sólidas: se forman por la combustión incompleta del combustible y por el arrastre físico de los materiales no combustibles.

Metales: pueden ser emitidos por las incineradoras o permanecer en las cenizas cuando el sistema incinera desechos con elementos que contengan metales. Concretamente pueden contener la presencia de Cd, Zn, Sb, Ag, In, Sn y Hg.

Gases ácidos: la incineración de residuos que contiene flúor y cloro genera gases ácidos, fluoruro y cloruro de hidrógeno respectivamente. Presentan trazas de flúor una gran cantidad de productos y desechos, el cloro se localiza en los plásticos, sobretudo en el policloruro de vinilo y en el poliestireno y el polietileno, que suelen contener aditivos con cloro.

4.4.4.1 Homologación y límites de servicio de las incineradoras de a bordo

Apéndice IV

Homologación y límites de servicio de las incineradoras de a bordo

(Regla 16)

1. Los buques que tengan incineradoras de a bordo como los descritos en la regla 16.1.1 deberán poseer un certificado de homologación de la OMI para cada incinerador. A fin de obtener dicho certificado, el incinerador se proyectará y construirá de conformidad con una norma aprobada como la que se describe en la regla 16.1.1. Cada modelo será objeto de una prueba de funcionamiento específica para la homologación, que se realizará en la fábrica o en una instalación de pruebas aprobada, bajo la responsabilidad de la Administración, utilizado las siguientes especificaciones normalizadas de combustible y desechos para determinar si el incinerador funciona dentro de los límites especificados en el párrafo 2 del presente apéndice:

Fangos oleosos compuestos de: 75% de fangos oleosos provenientes del fueloil pesado
5% de desechos de aceite lubricate; y
20% de agua emulsionada

Desechos sólidos compuestos de: 50% de basuras de alimentos; y
50% de basuras que contengan:
aprox. 30% de papel,
aprox. 40% de cartón,
aprox. 10% de trapos,
aprox. 20% de plásticos.

La mezcla tendrá hasta un 50% de humedad y un 7% de sólidos incombustibles.

2. Los incineradores descritos en la regla 16.6.1 funcionarán dentro de los siguientes límites:

Cantidad de O₂ en la cámara de combustión: 6 a 12 %

Cantidad de CO en los gases de combustión (promedio máximo): 200 mg/MJ

Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española

Número de hollín (promedio máximo):	Bacharach 3 o Ringelman 1 (20% de opacidad). (Sólo se aceptará un número más alto de hollín durante periodos muy breves, por ejemplo durante el encendido)
Componentes no quemados en los residuos de ceniza:	Máximo: 10% en peso
Gama de temperaturas de los gases de combustión A la salida de la cámara de combustión:	850 a 1200 °C

4.4.5 Equipos de refrigeración

Los principales contaminantes que derivan de la utilización de aparatos de refrigeración son los hidrocarburos, compuestos que contienen cloro, flúor, bromo, carbono e hidrógeno. Son contaminantes que provocan la destrucción de la capa de ozono.

En los sistemas de refrigeración generalmente se utilizan los refrigerantes Freón 12 y Freón 22, cuya composición es mayoritariamente los clorofluorocarbonados, que como ya se ha comentado en el apartado anterior, sobre contaminación atmosférica, contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.

4.4.6 Equipos de extinción de incendios

Los agentes extintores más comunes que se utilizan en los equipos de extinción son el agua, el anhídrido carbónico, polvo y espumas.

Tal y como se ha visto en el apartado 4.3.1 el anhídrido carbónico (CO₂) es un gas principalmente de efecto invernadero.

Por otro lado, las espumas son burbujas de aire o gas en base acuosa, que flotan en las superficies de los líquidos debido a su baja densidad, impidiendo que el combustible continúe en contacto con el aire. La espuma puede ser química (generada por reacción química) o física (generada por la mezcla de un producto espumógeno, agua y aire, con productos estabilizadores de la espuma).

Cabe comentar el impacto ambiental que producen las espumas AFFF (espuma formadora de película acuosa) que incluyen en su formulación surfactantes fluorados. Hasta el momento y según datos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino no existen suficientes datos sobre el transporte, biodegradación y toxicidad de los surfactantes fluorados en el medio ambiente. Sin embargo, el hecho es que estos surfactantes, así como otros componentes de las AFFF pueden aparecer juntos con otros componentes prioritarios, por ejemplo, fuel o disolventes clorados.

Actualmente las AFFF contienen compuestos perfluorados que resisten la degradación y persisten en el medio ambiente, esta resistencia se debe a la rigidez de la cadena fluorocarbonada.

Los análisis de toxicidad realizados por exposición a AFFF, indican que las plantas y los animales son afectados, generalmente por ingestión o respiración.

En las espumas anti-incendios, existen una gran variedad de espumas dentro de los niveles comprendidos entre prácticamente no tóxicas y levemente tóxicas. Una vez que el concentrado de espuma es diluido casi todas se incluyen dentro de la categoría de relativamente inocuo.

5. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL ANEXO VI DEL CONVENIO MARPOL EN LA FLOTA ESPAÑOLA

5.1 Reconocimiento, certificación y medios de control (Reglas 5 a 11 del Anexo VI del Convenio MARPOL)

Tal y como se especifica en el capítulo 2 del Convenio MARPOL, Reconocimiento, certificación y medios de control:

Regla 5

Reconocimientos

1 Todo buque de arqueo igual o superior a 400 y todas las torres de perforación y otras plataformas, fijas o flotantes, serán objeto de los reconocimientos que se especifican a continuación:

1. un reconocimiento inicial antes de que el buque entre en servicio o de que se expida por primera vez el certificado prescrito en la regla 6 del presente Anexo. Este reconocimiento se realizará de modo que garantice el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales que cumplen plenamente las prescripciones aplicables del presente Anexo;

2. un reconocimiento de renovación a intervalos especificados por la Administración, pero que no excederán de cinco años, salvo en los casos en que sean aplicables las reglas 9.2, 9.5, 9.6 o 9.7 del presente Anexo. El reconocimiento de renovación se realizará de modo que garantice que el equipo, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones del presente Anexo;

3. un reconocimiento intermedio dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la segunda o a la tercera fecha de vencimiento anual del certificado, el cual sustituirá a uno de los reconocimientos anuales estipulados en el párrafo 1.4 de la presente regla. El reconocimiento intermedio se realizará de modo que garantice que el equipo y las instalaciones cumplen plenamente las prescripciones aplicables del presente Anexo y están en buen estado de funcionamiento. Estos reconocimientos intermedios se consignarán en el certificado expedido en virtud de las reglas 6 o 7 del presente Anexo;

4. un reconocimiento anual dentro de los tres meses anteriores o posteriores a cada fecha de vencimiento anual del certificado, que comprenderá una inspección general del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales mencionados en el párrafo 1.1 de la presente regla, a fin de garantizar que se han mantenido de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 4 de la presente regla y que continúan siendo satisfactorios para el servicio al que el buque esté destinado. Estos reconocimientos anuales se consignarán en el certificado expedido en virtud de lo dispuesto en las reglas 6 o 7 del presente Anexo; y

5. también se efectuará un reconocimiento adicional, ya general, ya parcial, según dicten las circunstancias, después de la realización de reparaciones o renovaciones importantes prescritas en el párrafo 4 de la presente regla, o tras una reparación resultante de las investigaciones prescritas en el párrafo 5 de la presente regla. El reconocimiento será tal que garantice que se realizaron de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios en todos los sentidos, y que el buque cumple plenamente lo dispuesto en el presente Anexo.

2. En el caso de los buques de arqueo bruto inferior a 400, la Administración podrá establecer las medidas pertinentes para garantizar el cumplimiento de las disposiciones aplicables del presente Anexo.

3. El reconocimiento de buques, por lo que respecta a la aplicación de lo prescrito en el presente Anexo, será realizado por funcionarios de la Administración.

1. No obstante, la Administración podrá confiar los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto u organizaciones reconocidas por ella. Tales organizaciones cumplirán las directrices adoptadas por la Organización;

2. el reconocimiento de los motores diésel marinos y del equipo para determinar si cumplen lo dispuesto en la regla 13 del presente Anexo se realizará de conformidad con lo dispuesto en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008.

3. cuando el inspector nombrado o la organización reconocida dictaminen que el estado del equipo no corresponde en lo esencial a los pormenores del certificado, el inspector o la organización harán que se tomen las medidas correctivas, e informarán oportunamente de ello a la Administración. Si no se toman dichas medidas correctivas, la Administración retirará el certificado. Si el buque se encuentra en un puerto de otra Parte, también se dará notificación inmediata a las autoridades competentes del Estado rector del puerto. Una vez que un funcionario de la Administración, un inspector nombrado o una organización reconocida hayan informado a las autoridades competentes del Estado rector del puerto, el Gobierno de dicho estado prestará al funcionario, al inspector o a la organización mencionados, toda la asistencia necesaria para el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la presente regla; y

4. en todos los casos, la Administración interesada garantizará incondicionalmente la integridad y eficacia del reconocimiento, y se comprometerá a hacer que se tomen las disposiciones necesarias para el cumplimiento a esta obligación.

4. Se mantendrá el equipo de modo que se ajuste a las disposiciones del presente Anexo, y no se efectuará ningún cambio del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones o los materiales que fueron objeto del reconocimiento, sin la autorización expresa de la Administración. Se permitirá la simple sustitución de dicho equipo o accesorios por equipo y accesorios que se ajusten a las disposiciones del presente Anexo.

5. Siempre que un buque sufra un accidente o se descubra algún defecto que afecte considerablemente a la eficacia o la integridad del equipo al que se aplique el presente Anexo, el capitán o el propietario del buque informarán lo antes posible a la Administración, al inspector nombrado o a la organización reconocida encargados de expedir el certificado pertinente.

Regla 6

Expedición o refrendo del certificado

1. Se expedirá un certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica, tras un reconocimiento inicial o de renovación efectuado de conformidad con las disposiciones de la regla 5 del presente Anexo:

1. a todo buque de arqueado bruto igual o superior a 400 que realice viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes; y

2. a las plataformas y torres de perforación que realicen viajes a aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción de otras Partes.

2. A los buques construidos antes de la fecha de entrada en vigor del Anexo VI para su Administración, se les expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica, conforme a lo dispuesto en el párrafo 1 de la presente regla, a más tardar en la primera entrada programada en dique seco posterior a dicha fecha en vigor, y en ningún caso después de que hayan transcurrido tres años desde dicha fecha.

3. Tal certificado será expedido o refrendado por la Administración, o por cualquier persona u organización debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la plena responsabilidad del certificado.

Regla 7

Expedición del certificado por otra Parte

1. Una Parte podrá, a requerimiento de la Administración, hacer que un buque sea objeto de reconocimiento y, si estima que cumple las disposiciones del presente Anexo, expedirá o autorizará la expedición a ese buque de un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica y, cuando corresponda, refrendará o autorizará el refrendo del certificado que haya a bordo, de conformidad con el presente Anexo.

2. Se remitirá lo antes posible a la Administración que haya pedido el reconocimiento una copia del certificado y otra del informe relativo al reconocimiento.

3. En el certificado se hará constar que ha sido expedido a petición de la Administración, y tendrá la misma fuerza y gozará del mismo reconocimiento que el expedido en virtud de la regla 6 del presente Anexo.

4. No se expedirá el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica a ningún buque con derecho a enarbolar el pabellón de un Estado que no sea Parte.

Regla 8

Modelo de certificado

El certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica se elaborará conforme el modelo que figura en el apéndice I del presente Anexo, y estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.

Regla 9

Duración y validez del certificado

1. El certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica se expedirá para un periodo que especificará la Administración y que no excederá de cinco años.

2. No obstante lo prescrito en el párrafo 1 de la presente regla:

1. cuando el reconocimiento de renovación se efectúe dentro de los tres meses anteriores a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente;

2. cuando el reconocimiento de renovación se efectúe después de la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente; y

3. cuando el reconocimiento de renovación se efectúe con más de tres meses de antelación a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de dicha fecha.

3. Si un certificado se expide para un periodo de menos de cinco años, la Administración podrá prorrogar su validez más allá de la fecha de expiración hasta el periodo máximo especificado en el párrafo 1 de la presente regla, siempre que los reconocimientos citados en las reglas 5.1.3 y 5.1.4 del presente Anexo, aplicables cuando se expide un certificado para un periodo de cinco años, se hayan efectuado como proceda.

4. Si se ha efectuado un reconocimiento de renovación y no ha sido posible expedir o facilitar al buque un nuevo certificado antes de la fecha de expiración del certificado existente, la persona o la organización autorizada por la Administración podrá refrendar el certificado existente, el cual será aceptado como válido por un periodo adicional que no excederá de cinco meses contados a partir de la fecha de expiración.

5. Si, en la fecha de expiración de un certificado, el buque no se encuentra en el puerto que haya de ser objeto de reconocimiento, la Administración, podrá prorrogar la validez del certificado, pero esta prórroga sólo se concederá con el fin de que el buque pueda proseguir su viaje hasta el puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, y aún así únicamente en los casos en que se estime oportuno y razonable hacerlo. No se prorrogará ningún certificado por un periodo superior a tres meses, y el buque al que se le haya concedido tal prórroga no quedará autorizado en virtud de ésta, cuando llegue al puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, a salir de dicho puerto sin haber obtenido un nuevo certificado. Una vez finalizado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente antes de que se concediera la prórroga.

6. Todo certificado expedido a un buque dedicado a viajes cortos que no haya sido prorrogado en virtud de las disposiciones precedentes de la presente regla, podrá ser prorrogado por la Administración por un periodo de gracia no superior a un mes a partir de la fecha de expiración indicada en el mismo. Cuando se haya finalizado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente antes de que se concediera la prórroga.

7. En circunstancias especiales, que determinará la Administración, no será necesario, contrariamente a lo prescrito en los párrafos 2.1, 5 o 6 de la presente regla, que la validez de un nuevo certificado comience a partir de la fecha de expiración del certificado existente. En esas circunstancias especiales, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación.

8. Cuando se efectúe un reconocimiento anual o intermedio antes del periodo especificado en la regla 5 del presente Anexo:

1. la fecha de vencimiento anual que figure en el certificado se modificará mediante refrendo, sustituyéndola por una fecha que no sea más de tres meses posterior a la fecha en que terminó el reconocimiento.

2. el reconocimiento anual o intermedio subsiguiente prescrito en la regla 5 del presente Anexo se efectuará según los intervalos prescritos en dicha regla, teniendo en cuenta la nueva fecha de vencimiento anual; y

3. la fecha de expiración podrá permanecer inalterada a condición de que se efectúen uno o más reconocimientos anuales o intermedios, según proceda, de manera que no

se excedan entre los distintos reconocimientos los intervalos máximos prescritos en la regla 5 del presente Anexo.

9. Todo certificado expedido en virtud de las reglas 6 o 7 del presente Anexo perderá su validez en cualquiera de los casos siguientes:

1. si los reconocimientos pertinentes no se han efectuado dentro de los plazos prescritos en la regla 5.1 del presente Anexo;
2. si el certificado no es refrendado de conformidad con lo dispuesto en las reglas 5.1.3 o 5.1.4 del presente Anexo; y
3. cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple lo prescrito en la regla 5.4 del presente Anexo. Si se produce un cambio de pabellón entre Partes, el Gobierno de la Parte cuyo pabellón el buque tenía previamente derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro de los tres meses siguientes al cambio de pabellón, copias del certificado que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

Regla 10

Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto

1. Un buque que se encuentre en un puerto o una terminal mar adentro sometido a la jurisdicción de otra Parte podrá ser objeto de una inspección por funcionarios debidamente autorizados por dicha Parte en lo que respecta a las prescripciones operacionales del presente Anexo, si existen motivos fundados para pensar que el capitán o la tripulación no están familiarizados con los procedimientos esenciales de a bordo relativos a la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.
2. En las circunstancias indicadas en el párrafo 1 de la presente regla, la Parte interesada tomará medidas para garantizar que el buque no se haga a la mar hasta que la situación se haya remediado conforme a lo prescrito en el presente Anexo.
3. Los procedimientos relativos a la supervisión por el Estado rector del puerto prescritos en el artículo 5 del presente Convenio se aplicarán a la presente regla.
4. Nada de lo dispuesto en la presente regla se interpretará como una limitación de los derechos y obligaciones de una Parte que supervise las prescripciones operacionales específicamente previstas en el presente Convenio.

Regla 11

Detección de transgresiones y cumplimiento

1. Las Partes cooperarán en toda gestión que conduzca a la detección de transgresiones y al cumplimiento de las disposiciones del presente Anexo, utilizando cualquier medida apropiada y practicable de detección y de vigilancia ambiental, los procedimientos adecuados de notificación y el acopio de pruebas.
2. Todo buque al que se aplique el presente Anexo podrá ser objeto de inspección, en cualquier puerto o terminal mar adentro de una Parte, por los funcionarios que nombre o autorice dicha Parte a fin de verificar si el buque ha emitido alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. Si la inspección indica que hubo transgresión del presente Anexo, se enviará un informe a la Administración para que ésta tome las medidas oportunas.
3. Toda Parte facilitará a la Administración pruebas, si las hubiere, de que un buque ha emitido alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. Cuando sea posible, la autoridad competente de dicha Parte notificará al capitán del buque la transgresión que se le imputa.
4. Al recibir tales pruebas, la Administración investigará el asunto, y podrá solicitar de la otra Parte que le facilite más o mejores pruebas de la presunta transgresión. Si la Administración estima que hay pruebas suficientes para incoar un procedimiento respecto a la presunta transgresión, hará que se inicie tal procedimiento lo antes posible de conformidad con su legislación. La Administración informará inmediatamente a la Parte que haya notificado la presunta transgresión, y a la Organización, de las medidas que se hayan tomado.
5. Toda Parte podrá asimismo proceder a la inspección de un buque al que sea de aplicación el presente Anexo cuando el buque entre en los puertos o terminales mar adentro bajo su jurisdicción, si ha recibido de cualquier otra Parte una solicitud de investigación junto con pruebas suficientes de que ese buque ha emitido, dondequiera que sea, alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. El informe de la investigación se transmitirá tanto a la Parte que le solicitó como a la Administración, a fin de que puedan tomarse las medidas oportunas con arreglo al presente Convenio.
6. Las normas de derecho internacional relativas a la prevención, reducción y contención de la contaminación del medio marino ocasionada por los buques, incluidas las relativas a ejecución y garantías, que estén en vigor en el momento de la aplicación o interpretación del presente Anexo se aplicarán, *mutatis mutandis*, a las reglas y normas establecidas en el mismo.

En el Anexo A del presente trabajo se encuentran las enmiendas referentes al Reconocimiento, certificación y medios de control (Capítulo 2).

5.2 Análisis del reconocimiento, certificación y medios de control MARPOL

Reconocimiento

Según lo dispuesto en la regla 5 del Anexo VI del Convenio MARPOL, tal y como se muestra en el apartado 5.1 expuesto con anterioridad, los buques bajo las prescripciones de esta regla deberán pasar una serie de reconocimientos con la finalidad de asegurar que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales, cumplan plenamente las prescripciones aplicables de dicho anexo, con el objetivo de reducir la contaminación atmosférica causada por los buques. De este modo, dichos reconocimientos se llevarán a cabo por parte de la Administración, es decir, lo realizarán funcionarios. No obstante, la Administración podrá confiar los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto u organizaciones reconocidas por ella.

A continuación, en las siguientes páginas se exponen los modelos del Certificado Internacional de prevención de la contaminación atmosférica (Pág. 80), el suplemento de dicho certificado (Pág. 81), el refrendo de reconocimientos anuales e intermedios (Pág. 84) y finalmente, el referendo requerido cuando se ha efectuado el reconocimiento de renovación (Pág. 85).

Certificado Internacional para la prevención de la contaminación atmosférica

Una vez realizado el reconocimiento se obtendrá el Certificado Internacional de la prevención de la contaminación atmosférica (IAPP). Éste, será expedido a los buques que lo requieran según la regla 6 del Anexo VI del Convenio MARPOL. El certificado internacional será expedido también, del mismo modo que el reconocimiento, por la Administración, o bien inspectores u organizaciones reconocidas por ellas.

Detección de transgresiones y cumplimiento

España, como estado Parte del Convenio MARPOL deberá cooperar en toda gestión que conduzca a la detección de transgresiones y al cumplimiento de las disposiciones del presente Anexo, utilizando cualquier medida apropiada y practicable de detección y de vigilancia ambiental, los procedimientos adecuados de notificación y el acopio de pruebas. (regla 11)

MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA (IAPP)

Apéndice I, Regla 8

CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN
DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Expedido en virtud de lo dispuesto en el Protocolo de 1997, en su forma enmendada en 2008 mediante la resolución MEPC.176(58), que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (en adelante denominado «el Convenio»), con la autoridad conferida por el Gobierno de:

.....
(nombre oficial completo del país)

por.....

(nombre completo de la persona u organización competente
autorizada en virtud de lo dispuesto en el Convenio)

Datos relativos al buque*

Nombre del buque

Número o letras distintivos

Número IMO†

Puerto de matrícula

Arqueo bruto

SE CERTIFICA:

- 1 que el buque ha sido objeto de reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en la regla 5 del Anexo VI del Convenio; y
- 2 que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del Anexo VI del Convenio.

Fecha de terminación del reconocimiento en el que se basa el presente certificado: (dd/mm/aaaa)

El presente certificado es válido hasta el (dd/mm/aaaa)*
a condición de que se realicen los reconocimientos prescritos en la regla 5 del Anexo VI del Convenio.

Expedido en
(lugar de expedición del certificado)

el (dd/mm/aaaa)
(fecha de expedición) (firma del funcionario autorizado
que expide el certificado)

(sello o estampilla, según corresponda,
de la autoridad expedidora)

* Los datos relativos al buque podrán indicarse también en casillas dispuestas horizontalmente.

† De conformidad con el sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación, adoptado por la Organización mediante la resolución A.600(15).

* Inclúyase la fecha de expiración especificada por la Administración de conformidad con lo prescrito en la regla 9.1 del Anexo VI del Convenio. El día y el mes de esa fecha corresponden a la fecha de vencimiento anual, tal como se define ésta en la regla 2.3 del Anexo VI del Convenio, a menos que dicha fecha se modifique de conformidad con lo prescrito en la regla 9.8 de dicho anexo.

SUPLEMENTO DEL CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (CERTIFICADO IAPP)

CUADERNILLO DE CONSTRUCCIÓN Y EQUIPO

Notas:

- 1 El presente cuadernillo acompañará permanentemente al Certificado IAPP. Este certificado estará disponible a bordo del buque en todo momento.
- 2 El cuadernillo estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.
- 3 En las casillas se pondrá una cruz (x) si la respuesta es «sí» o «aplicable», y un guión (–) si la respuesta es «no» o «no aplicable», según corresponda.
- 4 A menos que se indique lo contrario, las reglas mencionadas en el presente cuadernillo son las reglas del Anexo VI del Convenio, y las resoluciones o circulares son las adoptadas por la Organización Marítima Internacional.

1 Datos relativos al buque

- 1.1 Nombre del buque
- 1.2 Número IMO
- 1.3 Fecha en que se colocó la quilla o en que el buque se hallaba en una fase equivalente de construcción
- 1.4 Eslora (L),* en metros.

2 Control de las emisiones de los buques

2.1 Sustancias que agotan la capa de ozono (regla 12)

- 2.1.1 Los siguientes sistemas de extinción de incendios, otros sistemas y equipos que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos (HCFC), instalados antes del 19 de mayo de 2005 pueden continuar en servicio:

Sistema o equipo	Ubicación a bordo	Sustancia

- 2.1.2 Los siguientes sistemas que contienen hidroclorofluorocarbonos (HCFC) instalados antes del 1 de enero de 2020 pueden continuar en servicio:

Sistema o equipo	Ubicación a bordo	Sustancia

* Solamente se debe rellenar para los buques construidos el 1 de enero de 2016 o posteriormente, proyectados especialmente con fines de recreo, y utilizados únicamente a tal fin, a los cuales, de conformidad con la regla 13.5.2.1, no se aplicará el límite de las emisiones de NO_x estipulado en la regla 13.5.1.1.

Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española

2.2 Óxidos de nitrógeno (NO_x) (regla 13)

2.2.1 Los siguientes motores diésel marinos instalados en este buque se ajustan al límite de emisiones aplicable de la regla 13, de conformidad con lo dispuesto en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008.

	Motor #1	Motor #2	Motor #3	Motor #4	Motor #5	Motor #6
Fabricante y modelo						
Número de serie						
Utilización						
Potencia de salida (kW)						
Régimen nominal (rpm)						
Fecha de instalación (dd/mm/aaaa)						
Fecha de la transformación importante (dd/mm/aaaa)	De acuerdo con regla 13.2.2					
	De acuerdo con regla 13.2.3					
Exento en virtud de la regla 13.1.1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel I (regla 13.3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel II (regla 13.4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel II (regla 13.2.2 o 13.5.2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel III (regla 13.5.1.1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe un método aprobado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El método aprobado no está disponible comercialmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Método aprobado instalado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Óxidos de azufre (SO_x) y materia particulada (regla 14)*

2.3.1 Cuando opera fuera de una zona de control de las emisiones especificada en la regla 14.3, el buque utiliza:

- .1 fueloil con un contenido de azufre, según consta en las notas de entrega de combustible, que no excede del valor límite de:
 - 4,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2012 o posteriormente); o ☐
 - 3,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2020 o posteriormente); o ☐
 - 0,50 % masa/masa, y/o ☐
- .2 un medio equivalente aprobado de conformidad con la regla 4.1, según se indica en 2.6, que es al menos tan eficaz en cuanto a la reducción de las emisiones de SO_x como la utilización de fueloil con un contenido de azufre de un valor límite de:
 - 4,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2012 o posteriormente); o ☐
 - 3,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2020 o posteriormente); o ☐
 - 0,50 % masa/masa ☐

* El modelo revisado del Suplemento del Certificado IAPP, adoptado mediante la resolución MEPC.194(61), se ha incluido en el Anexo VI ya que las enmiendas se aceptaron el 1 de agosto de 2011 y entrarán en vigor el 1 de febrero de 2012.

Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española

2.3.2 Cuando opera dentro de una zona de control de las emisiones especificada en la regla 14.3, el buque utiliza:

- .1 fueloil con un contenido de azufre, según consta en las notas de entrega de combustible, que no excede del valor límite de:
 - 1,00 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2015 o posteriormente); o ☐
 - 0,10 % masa/masa, y/o ☐
- .2 un medio equivalente aprobado de conformidad con la regla 4.1, según se indica en 2.6, que es al menos tan eficaz en cuanto a la reducción de las emisiones de SO_x como la utilización de fueloil con un contenido de azufre de un valor límite de:
 - 1,00 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2015 o posteriormente); o ☐
 - 0,10 % masa/masa ☐

2.4 *Compuestos orgánicos volátiles (COV) (regla 15)*

- 2.4.1 El buque tanque cuenta con un sistema de recogida del vapor instalado y aprobado de conformidad con la circular MSC/Circ.585 ☐
- 2.4.2.1 Los buques tanque que transportan crudo tienen un plan de gestión de los COV aprobado ☐
- 2.4.2.2 Referencia de aprobación del plan de gestión de los COV: ☐

2.5 *Incineración a bordo (regla 16)*

El buque tiene un incinerador:

- .1 instalado el 1 de enero de 2000 o posteriormente que cumple lo prescrito en la resolución MEPC.76(40)* ☐
- .2 instalado antes del 1 de enero de 2000 que cumple lo prescrito en:
 - .2.1 la resolución MEPC.59(33)[†] ☐
 - .2.2 la resolución MEPC.76(40)* ☐

2.6 *Equivalentes (regla 4)*

Se ha autorizado al buque a utilizar a bordo los siguientes accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento, como alternativa a los prescritos en el presente Anexo:

Sistema o equipo	Equivalente utilizado	Referencia de aprobación

SE CERTIFICA que el presente cuadernillo es correcto en todos los aspectos.

Expedido en
(lugar de expedición del cuadernillo)

(dd/mm/aaaa):
(fecha de expedición) (firma del funcionario autorizado que expide el cuadernillo)

(sello o estampilla, según corresponda,
de la autoridad expedidora)

* Enmendada mediante la resolución MEPC.93(45).

† Enmendada mediante la resolución MEPC.92(45).

REFRENDO DE RECONOCIMIENTOS ANUALES E INTERMEDIOS

SE CERTIFICA que, en el reconocimiento efectuado de conformidad con lo prescrito en la regla 5 del Anexo VI del Convenio, se ha comprobado que el buque cumple las disposiciones pertinentes de dicho Anexo:

Reconocimiento anual: Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Reconocimiento anual/intermedio:* Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Reconocimiento anual/intermedio:* Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Reconocimiento anual: Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

RECONOCIMIENTO ANUAL/INTERMEDIO DE CONFORMIDAD CON LO PRESCRITO EN LA REGLA 9.8.3

SE CERTIFICA que, en el reconocimiento anual/intermedio* efectuado de conformidad con lo prescrito en la regla 9.8.3 del Anexo VI del Convenio, se ha comprobado que el buque cumple las disposiciones pertinentes de dicho Anexo:

Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

REFRENDO PARA PRORROGAR EL CERTIFICADO, SI ES VÁLIDO DURANTE UN PERIODO INFERIOR A CINCO AÑOS, CUANDO SE APLICA LA REGLA 9.3

El buque cumple las disposiciones pertinentes del Anexo VI del Convenio y, de conformidad con lo prescrito en la regla 9.3 de dicho Anexo, el presente certificado se aceptará como válido hasta el (dd/mm/aaaa):

Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

* Táchese según corresponda.

REFRENDO REQUERIDO CUANDO SE HA EFECTUADO EL RECONOCIMIENTO DE RENOVACIÓN Y SE APLICA LA REGLA 9.4

El buque cumple las prescripciones pertinentes del Anexo VI del Convenio y, de conformidad con lo prescrito en la regla 9.4 de dicho Anexo, el presente certificado se aceptará como válido hasta el (dd/mm/aaaa):

Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

REFRENDO PARA PRORROGAR LA VALIDEZ DEL CERTIFICADO HASTA LA LLEGADA AL PUERTO DEL RECONOCIMIENTO, O POR UN PERIODO DE GRACIA, CUANDO SE APLICA LA REGLA 9.5 O 9.6

El presente certificado se aceptará como válido, de conformidad con lo prescrito en la regla 9.5 o 9.6* del Anexo VI del Convenio, hasta el (dd/mm/aaaa):

Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

REFRENDO PARA ADELANTAR LA FECHA DE VENCIMIENTO ANUAL CUANDO SE APLICA LA REGLA 9.8

De conformidad con lo prescrito en la regla 9.8 del Anexo VI del Convenio, la nueva fecha de vencimiento anual es (dd/mm/aaaa):

Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

De conformidad con lo prescrito en la regla 9.8 del Anexo VI del Convenio, la nueva fecha de vencimiento anual es (dd/mm/aaaa):

Firmado:
(firma del funcionario autorizado)

Lugar:

Fecha (dd/mm/aaaa):

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

* Táchese según corresponda.

5.3 Reglamento de Inspección y certificación de buques civiles en España (Real decreto 1837/2000)

El artículo 86.5 de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, en su versión actual, modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre (LPEMM), encomienda al Ministerio de Fomento la competencia sobre ordenación y ejecución de las inspecciones y controles técnicos, radioeléctricos, de seguridad y de prevención de la contaminación del medio ambiente marino de todos los buques civiles españoles, de los que se hallen en construcción en España y de los extranjeros en los casos autorizados por los acuerdos internacionales.

5.3.1 Actividades inspectoras

Las actividades inspectoras tendrán como objeto comprobar que el buque, sus aparatos, elementos, materiales o equipos, su tripulación, su carga y sus procedimientos operativos reúnen las prescripciones y condiciones aplicables de la normativa nacional e internacional vigente en España en materia de seguridad marítima (Convenio SOLAS) y prevención de la contaminación del medio ambiente marino (Convenio MARPOL). Así, entre muchos otros contenidos, las inspecciones incluyen la prevención de la contaminación del medio ambiente marino limitando la utilización de combustibles contaminantes de la atmósfera, lo que nos ocupa en el presente trabajo.

Las actividades inspectoras abarcarán las siguientes etapas de la vida de un buque:

- La etapa previa al inicio de construcción, en la que tendrá como objeto la revisión del proyecto de construcción del buque y toda la documentación técnica asociada.
- La etapa correspondiente a todo el proceso de construcción del buque, que abarcará todas las realizadas desde la fase de acopio de materiales hasta la finalización de las pruebas oficiales, incluyendo la puesta de quilla del buque y su botadura.
- La etapa durante la cual el buque presta su servicio, que abarcará todas las realizadas desde el momento en que al buque le sean extendidos los primeros certificados, hasta el momento en que cesen definitivamente sus actividades.
- La etapa final en que se procede a su desguace o hundimiento voluntario.

La normativa entiende como flota civil española el conjunto formado por la flota mercante nacional, la flota pesquera nacional, los buques de recreo y deportivos nacionales.

Este reglamento y las actividades inspectoras correspondientes serán de aplicación a la flota civil española en el caso de los siguientes buques:

- Los que estando en proceso de construcción en el extranjero, soliciten su abanderamiento bajo pabellón español.
- Los que enarbolando pabellón extranjero se encuentren en aguas situadas en zonas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, con las

limitaciones que establezca el Derecho internacional, en particular en lo que se refiere a los supuestos de inmunidad.

- Los buques independientemente del pabellón que enarboleden o vayan a enarbolar, que se hallen en construcción, transformación o reforma en España.
- Las embarcaciones de recreo con especialidades según la disposición adicional tercera del Real Decreto

Están excluidas del ámbito de aplicación de este Reglamento:

- Las embarcaciones destinadas a fines recreativos o deportivos cuyo casco tenga una eslora menor a 2,5 m y las embarcaciones de regatas que tengan sus propias normas de construcción y estén destinadas exclusivamente a la competición.
- Los artefactos flotantes de recreo con independencia de su eslora
- Los buques y embarcaciones afectados a la defensa nacional o a la de otros Estados
- Los artefactos o instalaciones susceptibles de realizar operaciones de exploración o de explotación de recursos naturales marítimos o de destinarse a otras actividades, emplazados sobre el lecho del mar, anclados o apoyados en él.

5.3.2 Certificado

De la actividad inspectora antes nombrada resultará un certificado, un documento expedido de conformidad a las disposiciones de este Reglamento, que acredita que el objeto o actividad inspeccionada cumple con la reglamentación nacional o internacional aplicable. En todos los certificados, salvo que tenga carácter indefinido, se hará constar su plazo máximo de validez, transcurrido el cual se deberá proceder a su renovación.

De este modo, con el propósito de acreditar el cumplimiento de la normativa por parte del buque, considerando que se encuentra en condiciones adecuadas de navegabilidad y de prestar eficazmente el servicio para el que haya sido autorizado, el buque en cuestión deberá presentar los certificados que le correspondan según su tipo, clase y características principales, en período de validez.

Según el capítulo I, Artículo 13 del Reglamento, los principios rectores con respecto al certificado son:

1. Cuando las actividades inspectoras reguladas en este Reglamento concluyan con resultado satisfactorio, darán lugar bien a la emisión, refrendo, renovación o prórroga de un certificado, o bien a la emisión de otro documento que refleje claramente el cumplimiento o adecuación de la entidad inspeccionada con la reglamentación aplicable.

2. En todos los certificados, salvo que tengan el carácter de indefinidos, se hará constar su plazo máximo de validez, transcurrido el cual se deberá proceder a la renovación de los mismos. Dicho plazo se establecerá de conformidad con lo establecido en la normativa nacional o internacional de aplicación.

3. La Dirección General de la Marina Mercante queda autorizada a normalizar los modelos de todos los certificados, así como de aquellos otros documentos e informes que así lo requieran.

4. Corresponde al Subdirector general de inspección Marítima la expedición y renovación de los certificados o documentos requeridos por la normativa internacional para buques de eslora (L) igual o mayor de 24 m.

Corresponde al Jefe del Área de inspección Marítima, bajo cuya dirección técnica se hayan realizado los reconocimientos programados correspondientes, refrendar y prorrogar la validez de los certificados requeridos por la normativa internacional para buques de eslora (L) igual o mayor de 24 m, así como emitir, renovar, refrendar y prorrogar los certificados requeridos por la normativa internacional para buques de eslora (L) menor de 24 m, y por la normativa nacional para buques de eslora (L) igual o mayor de 24 m.

Los certificados requeridos por la normativa nacional para buques de eslora (L) menor de 24 m serán emitidos, renovados, refrendados y prorrogados por el inspector o subinspector encargado de realizar las inspecciones o reconocimientos correspondientes.

5. Los Capitanes Marítimos no autorizarán la salida a la mar de ningún buque o embarcación que enarbole el pabellón español, mientras no acredite que se encuentra en condiciones adecuadas de navegabilidad, de seguridad y de prestar eficazmente servicio según su grupo y clase, de acuerdo con la Clasificación Nacional de Buques. De la misma forma no autorizarán el ejercicio de su actividad a ninguna embarcación o artefacto flotante que no reúna dichas condiciones.

6. La presentación en período de validez y debidamente cumplimentados de todos los certificados y documentos exigidos por la normativa internacional y nacional en materia de seguridad marítima y prevención de la contaminación del medio ambiente marino, será suficiente para acreditar que el buque se encuentra en condiciones adecuadas de navegabilidad y de prestar eficazmente el servicio para el que haya sido autorizado, salvo que existan indicios claros de que el estado del buque o de su equipo no corresponden en lo esencial a los pormenores de alguno de ellos.

En este último caso se procederá a realizar un reconocimiento extraordinario, según lo dispuesto en el artículo 37, para comprobar si el estado del buque, de sus elementos y de sus equipos corresponde realmente a lo expresado en los certificados. En caso de que se confirme la no adecuación del buque o de sus elementos con los requisitos aplicables de la normativa nacional o internacional, se procederá a la retirada del correspondiente certificado y, si procede, a la iniciación del procedimiento especial sumario de retención de buques, así como del oportuno expediente administrativo sancionador.

5.3.3 Organización y ordenación de la actividad inspectora

La entrada en vigor de la LPEMM (Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante) fue acompañada de la creación de las Capitanías Marítimas como nuevos órganos periféricos de carácter exclusivamente civil, encargados de los servicios de inspección dando lugar a la creación de las Áreas de Inspección Marítima.

El reglamento de inspección y certificación de buques civiles comprende las actividades inspectoras, sus formas de inicialización y finalización, las actividades de inspección a mantener durante el proceso de construcción de un buque, su transformación, reparación, reforma o modificación, y durante su servicio, así como los principios generales de la aprobación y homologación de aparatos, elementos, materiales y equipos que han de ir instalados a bordo de buques de pabellón español. Por último regula también la potestad sancionadora de la Administración marítima respecto las actividades de inspección y certificación de buques.

Según el capítulo II del presente Reglamento la actividad inspectora se organiza y ordena rigiéndose por los siguientes principios:

1. La función inspectora de la Administración General del Estado se dirigirá, ejecutará y supervisará por la Dirección General de la Marina Mercante, a través de sus órganos centrales y periféricos.
2. Corresponde a la Subdirección General de inspección Marítima, la ordenación técnica, impulsión y control de la función inspectora de la Administración General del Estado, así como la elaboración de los estándares y criterios técnicos para su realización.
3. El Área de inspección Marítima establecida en el Real Decreto 1246/1995, de 14 de julio, por el que se regula la constitución y creación de las Capitanías Marítimas, ejecutará y controlará la función inspectora en su ámbito territorial de competencia.
4. El Jefe del Área de inspección Marítima asumirá la dirección técnica y organizativa de todas las actividades inspectoras y de certificación que se realicen dentro del ámbito geográfico de la Capitanía Marítima correspondiente, sin perjuicio del ejercicio de su propia actividad inspectora, dando cuenta al Capitán Marítimo de quien depende orgánicamente.
5. Las actividades inspectoras reguladas en este Reglamento serán realizadas por funcionarios debidamente acreditados del Ministerio de Fomento, con los conocimientos y la titulación adecuados para la realización eficaz de los cometidos asignados, en los términos que determina el artículo 9, y que ocupen puestos de trabajo que supongan el ejercicio de funciones de inspección y control de buques. No obstante el Ministerio de Fomento podrá confiar dichas actividades a los Organismos públicos previstos en el Título III de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de organización y funcionamiento de la Administración General del Estado, o a entidades colaboradoras, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 86.5 de la LPEMM. En cualquier caso para su realización se requerirán conocimientos y titulaciones equivalentes a los exigidos para el personal funcionario.
6. Los inspectores y subinspectores a que se hace referencia en el artículo 9 de este Reglamento, deberán realizar, dentro del ámbito de su competencia y cualificación, las actividades inspectoras que correspondan al área geográfica asignada a la Capitanía Marítima de Primera de la que dependen, bajo la superior dirección técnica del Jefe del Área de inspección Marítima.

7. Las Capitanías Marítimas de Primera centralizarán las solicitudes y el resto de la documentación prevista en este Reglamento o su normativa de desarrollo, que sean presentadas en Capitanías Marítimas de Segunda o Tercera y resolverán o darán traslado, según corresponda, a la Dirección General de la Marina Mercante.

5.3.4 Tipos de inspectores. Atribuciones, obligaciones y responsabilidades de los inspectores.

Según el capítulo II del presente reglamento, en los artículos 9, 10, 11 y 12, los inspectores:

Artículo 9. Tipos de inspectores

1. En función de la competencia profesional necesaria para realizar las actividades inspectoras establecidas en el artículo 1, se distinguen los siguientes tipos de inspectores:

- a. Inspectores navales.
- b. Inspectores marítimos náuticos.
- c. Inspectores marítimos de máquinas
- d. Inspectores marítimos de radio.

Los inspectores contarán, en la realización de las tareas que tienen encomendadas, con la colaboración de los subinspectores navales y marítimos. Todos los anteriores deberán estar prestando servicio activo en la Dirección General de la Marina Mercante o en cualquiera de las Capitanías Marítimas dependientes de ella.

2. Los inspectores navales deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo A, y estar en posesión del título oficial de ingeniero Naval o de ingeniero Naval y Oceánico.

3. Los inspectores marítimos náuticos deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo A y estar en posesión de un título oficial de Licenciado en Náutica y Transporte Marítimo u otro título académico de contenido equivalente.

4. Los inspectores marítimos de máquinas deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo A, y estar en posesión de un título oficial de Licenciado en Máquinas Navales u otro título académico de contenido equivalente.

- 5.** Los inspectores marítimos de radio deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo A, y estar en posesión de un título oficial de Licenciado en Radioelectrónica Naval u otro título académico de contenido equivalente.
- 6.** Los inspectores a los que se refieren los apartados anteriores de este artículo, además de las funciones citadas en dichos apartados, realizarán la función de dirección y coordinación de los equipos de auditoría según el Código SM, así como la de participación en ellas como auditor.
- 7.** Los subinspectores navales deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo B, y estar en posesión del título bien de ingeniero Naval, o bien de ingeniero Técnico Naval en cualquiera de sus especialidades.
- 8.** Los subinspectores marítimos deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo B, y estar en posesión de cualquiera de las titulaciones mencionadas en los apartados 3, 4, y 5 de este artículo, así como las de Diplomado de la Marina Civil, en cualquiera de sus especialidades.
- 9.** También podrán ser subinspectores marítimos los funcionarios de la Administración General del Estado que, sobre la base de la posesión de un título de formación profesional de tercer grado de especialidad Marítima, hayan accedido, como mínimo, al grupo B.
- 10.** Los inspectores en posesión de una de las cualificaciones anteriores, podrán optar a su habilitación como inspectores para el control por el Estado rector del puerto.
- 11.** Las condiciones para que un inspector pueda ser habilitado como inspector para el control por el Estado rector del puerto son las contenidas en el anexo VII del Real Decreto 768/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento para el control del cumplimiento de la normativa internacional sobre seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y trabajo en los buques extranjeros que utilicen puertos o instalaciones situadas en aguas jurisdiccionales españolas, además de estar prestando servicio activo en la Dirección General de la Marina Mercante o en cualquiera de las Capitanías Marítimas dependientes de ella.
- 12.** Siempre que su formación y experiencia le capaciten para ello, un inspector o subinspector podrá realizar las funciones que no son propias de su especialidad, bajo la dirección o supervisión de otro inspector cuya especialidad si cubra dichas funciones.
- 13.** Se faculta al Ministro de Fomento para adaptar las funciones de los inspectores a los avances técnicos, al cumplimiento de la normativa nacional e internacional y a las necesidades de la seguridad marítima y prevención de la contaminación del medio ambiente marino, estableciendo al efecto los correspondientes cursos de formación o reciclaje que sean necesarios para su correcto desempeño.

Artículo 10. Atribuciones y facultades de los inspectores y subinspectores.

1. Todos los inspectores y subinspectores a los que se hace referencia en el artículo 9, tendrán, en el ejercicio de las actuaciones inspectoras, la consideración de autoridad pública.
2. Los inspectores y subinspectores estarán facultados para acceder, después de identificarse y con objeto de realizar las comprobaciones y actuaciones que estimen pertinentes a:
 - a. Los buques de pabellón español.
 - b. Los buques de pabellón extranjero con las limitaciones, en su caso, establecidas en los Convenios internacionales suscritos por España.
 - c. Las superficies o instalaciones donde éstos se construyan, transformen, reformen, reparen o se realice cualquier otro tipo de actividad que pueda ser objeto de este Reglamento.
3. Los inspectores y subinspectores podrán recabar de otras autoridades competentes o de sus agentes el auxilio necesario para el normal cumplimiento de sus funciones.
4. Las actas, certificados o informes que levanten los inspectores y subinspectores, siempre que se formalicen observando los requisitos establecidos en este Reglamento, tendrán valor probatorio respecto de los hechos reflejados en las mismas, sin perjuicio de las pruebas que en defensa de los respectivos derechos o intereses puedan aportar los interesados.

Artículo 11. Obligaciones de los inspectores y subinspectores.

1. Son obligaciones de los inspectores y subinspectores las siguientes:
 - a. Realizar todas las actividades inspectoras necesarias para llegar al convencimiento razonable de que los elementos objeto de las mismas se encuentran en buen estado y cumplen la normativa nacional e internacional vigente.
 - b. Elaborar el correspondiente informe de inspección de conformidad al finalizar una actividad inspectora.
 - c. Expedir los certificados que les corresponda de acuerdo con la normativa vigente, siempre y cuando el objeto inspeccionado sea acreedor al mismo.
2. Los inspectores y subinspectores estarán obligados a guardar secreto profesional respecto a los hechos que conozcan en el ejercicio de sus funciones, sin perjuicio de las actuaciones de colaboración administrativa que procedan.
3. Todos los inspectores y subinspectores serán portadores de un documento personal acreditativo de su condición, expedido por la Dirección General de la Marina Mercante, que indique el tipo de inspector o subinspector de que se trata y si está capacitado para realizar inspecciones para el control por el Estado rector del puerto. Este documento podrá ser requerido cuando ejercite sus funciones, teniendo obligación en dicho caso, de exhibirlo.
4. En el ejercicio de sus funciones, los inspectores y subinspectores han de observar el deber de respeto y consideración debido a los interesados y han de tomar las medidas necesarias para la protección de la intimidad de las personas.

5. Los inspectores desarrollaren su actividad de forma que no se dificulte, más allá de lo necesario, el buen funcionamiento de los buques y actividades inspeccionadas.

6. Los inspectores y subinspectores, así como el personal que les asista, no podrán tener interés comercial ni económico alguno en los buques sobre los que realicen actividades inspectoras ni tampoco en los puertos donde realicen dichas actividades inspectoras, siempre y cuando éstas puedan tener una relación o influencia en el desarrollo de la actividad económica o comercial.

Artículo 12. Responsabilidad de los inspectores y subinspectores.

Todos los inspectores y subinspectores serán responsables de las actividades inspectoras que realicen, de los informes y documentos que elaboren, y de los certificados que expidan o de los que se expidan con base en su información. Dicha responsabilidad podrá ser exigida de conformidad con las disposiciones legales correspondientes.

5.3.5 Obligaciones de operadores, empresas operadoras, capitanes y patrones de buques

1. Cuando las actividades inspectoras reguladas en este Reglamento concluyan con resultado satisfactorio, darán lugar bien a la emisión, refrendo, renovación o prórroga de un certificado, o bien a la emisión de otro documento que refleje claramente el cumplimiento o adecuación de la entidad inspeccionada con la reglamentación aplicable.

2. En todos los certificados, salvo que tengan el carácter de indefinidos, se hará constar su plazo máximo de validez, transcurrido el cual se deberá proceder a la renovación de los mismos. Dicho plazo se establecerá de conformidad con lo establecido en la normativa nacional o internacional de aplicación.

3. La Dirección General de la Marina Mercante queda autorizada a normalizar los modelos de todos los certificados, así como de aquellos otros documentos e informes que así lo requieran.

4. Corresponde al Subdirector general de inspección Marítima la expedición y renovación de los certificados o documentos requeridos por la normativa internacional para buques de eslora (L) igual o mayor de 24 m.

Corresponde al Jefe del Área de inspección Marítima, bajo cuya dirección técnica se hayan realizado los reconocimientos programados correspondientes, refrendar y prorrogar la validez de los certificados requeridos por la normativa internacional para buques de eslora (L) igual o mayor de 24 m, así como emitir, renovar, refrendar y prorrogar los certificados requeridos por la normativa internacional para buques de eslora (L) menor de 24 m, y por la normativa nacional para buques de eslora (L) igual o mayor de 24 m.

Los certificados requeridos por la normativa nacional para buques de eslora (L) menor de 24 m serán emitidos, renovados, refrendados y prorrogados por el inspector o subinspector encargado de realizar las inspecciones o reconocimientos correspondientes.

5. Los Capitanes Marítimos no autorizarán la salida a la mar de ningún buque o embarcación que enarbole el pabellón español, mientras no acredite que se encuentra en condiciones adecuadas de navegabilidad, de seguridad y de prestar eficazmente servicio según su grupo y clase, de acuerdo con la Clasificación Nacional de Buques. De la misma forma no autorizarán el ejercicio de su actividad a ninguna embarcación o artefacto flotante que no reúna dichas condiciones.

6. La presentación en período de validez y debidamente cumplimentados de todos los certificados y documentos exigidos por la normativa internacional y nacional en materia de seguridad marítima y prevención de la contaminación del medio ambiente marino, será suficiente para acreditar que el buque se encuentra en condiciones adecuadas de navegabilidad y de prestar eficazmente el servicio para el que haya sido autorizado, salvo que existan indicios claros de que el estado del buque o de su equipo no corresponden en lo esencial a los pormenores de alguno de ellos.

En este último caso se procederá a realizar un reconocimiento extraordinario, según lo dispuesto en el artículo 37, para comprobar si el estado del buque, de sus elementos y de sus equipos corresponde realmente a lo expresado en los certificados. En caso de que se confirme la no adecuación del buque o de sus elementos con los requisitos aplicables de la normativa nacional o internacional, se procederá a la retirada del correspondiente certificado y, si procede, a la iniciación del procedimiento especial sumario de retención de buques, así como del oportuno expediente administrativo sancionador.

Artículo 14. Obligaciones de operadores, empresas operadoras, capitanes y patrones de los buques.

1. Los operadores y empresas operadoras, así como los capitanes y patrones de los buques de pabellón español, estén obligados a:

- a. Poner en conocimiento de los Capitanes Marítimos o de la Dirección General de la Marina Mercante, la caducidad de cualquiera de los certificados o documentos relacionados con este Reglamento, solicitando la realización de las actividades inspectoras necesarias para proceder a su renovación.
- b. Solicitar la realización del resto de las actividades inspectoras exigidas por la normativa vigente para el tipo y clase de buque que se trate, así como comunicar la caducidad de aquellas anotaciones recogidas en los certificados o documentos que tengan establecido un determinado plazo de tiempo para su ejecución.
- c. Someterse a todas las actuaciones inspectoras que ordenen las autoridades marítimas para comprobar el cumplimiento con la normativa vigente.
- d. Llevar a bordo, custodiados por el capitán o patrón, en un lugar del buque de fácil acceso y con visibilidad adecuada, todos los certificados y documentos, o copias certificadas de los mismos, exigidos para el buque por la normativa en vigor.
- e. Mantener el estado del buque y de todo su equipo conforme a las disposiciones de las reglas nacionales o internacionales en vigor, para así garantizar que el buque seguirá estando en condiciones de hacerse a la mar, sin peligro para la seguridad marítima, y en condiciones de evitar cualquier incidente de contaminación del medio ambiente marino.

f. No efectuar ningún cambio, que pueda afectar a la seguridad del buque o a la prevención de la contaminación del medio ambiente marino, en la disposición estructural, las máquinas, el equipo y los demás componentes del buque, sin previa autorización de la Dirección General de la Marina Mercante, en los términos que establece el capítulo III del Título II.

2. Todas las averías, y accidentes de consideración, así como los defectos descubiertos y las prácticas de reparación del buque y de sus equipos que afecten a la seguridad del buque, de la vida humana en el mar o de la navegación o que puedan significar un riesgo de contaminación del medio ambiente marino, serán notificados inmediatamente después de que se tenga conocimiento de ellos al Capitán Marítimo en caso de que el puerto en el que se encuentre el buque sea español o la Dirección General de la Marina Mercante y a las autoridades marítimas competentes del puerto en cuestión, si éste es extranjero.

En caso de que el buque se encuentre en navegación, la comunicación se producirá a las autoridades indicadas del primer puerto al que vaya a arribar y siempre con anterioridad a la arribada a dicho puerto.

3. Las autoridades españolas a quienes se comuniquen tales circunstancias harán que se inicien las investigaciones encaminadas a determinar el alcance de las incidencias comunicadas y que se adopten las medidas precisas para garantizar la seguridad marítima y la integridad del medio ambiente marino, ordenando, si es necesario, la realización de un reconocimiento adicional o extraordinario a las partes afectadas del buque.

5.3.6 Iniciación de la actividad inspectora

Artículo 16. Iniciación de oficio.

1. Se iniciará de oficio una actividad inspectora en los siguientes casos:

a. A iniciativa de los inspectores, cuando la actuación se produzca como consecuencia del conocimiento directo o indirecto de las conductas o hechos que justifiquen el inicio de actividades de inspección, dando cuenta de ello al Capitán Marítimo.

b. Para verificar el cumplimiento con las prescripciones normativas sobre la operación y utilización del buque, tanto en navegación, como en la realización de las diferentes actividades relacionadas con su servicio que puedan tener una influencia sobre la seguridad marítima y la prevención de la contaminación del medio ambiente marino, comprobando adicionalmente que se mantienen a bordo las condiciones de seguridad comprobadas en los últimos reconocimientos, en virtud de las cuales se le ha extendido al buque los correspondientes certificados aplicables. Los contenidos y la frecuencia de este tipo de inspecciones serán determinadas por la Dirección General de la Marina Mercante, y previamente a su realización se notificará al Capitán Marítimo correspondiente. La realización de este tipo de inspecciones no interferirá, más allá de lo estrictamente necesario por razones de seguridad marítima o de prevención de la contaminación del medio ambiente marino, el buen funcionamiento de los buques y actividades inspeccionadas.

- c. Por resolución motivada de la Dirección General de la Marina Mercante, cuando se tenga conocimiento fundado de hechos que puedan poner en peligro la seguridad marítima y la integridad del medio ambiente marino.
- d. Por petición razonada de otros órganos administrativos o de otras Administraciones públicas que, teniendo conocimiento de conductas o hechos que pudieran justificar el inicio de actividades de inspección, no tengan competencias en esta materia. Dichos organismos dirigirán al Director general de la Marina Mercante una propuesta de iniciación, con justificación razonada de su necesidad, así como de los hechos o indicios que originan la petición.
- e. Por denuncia de cualquier persona, siempre que sea formulada de acuerdo a lo previsto en la normativa sobre procedimiento administrativo sancionador, que ponga en conocimiento de la Dirección General de la Marina Mercante o de una Capitanía Marítima la existencia de un determinado hecho presuntamente constitutivo de infracción administrativa en el ámbito de la seguridad marítima o de la prevención de la contaminación del medio ambiente marino, que pudiera justificar el inicio de la inspección.

2. En el caso de denuncias que puedan perjudicar el buen funcionamiento y servicio del buque, la Dirección General de la Marina Mercante podrá exigir al denunciante la adopción de medidas cautelares que garanticen, en caso de que la denuncia resulte injustificada, la posibilidad de reparar los daños y perjuicios ocasionados al operador o empresa operadora.

Artículo 17. Iniciación a instancia de personas interesadas.

1. No obstante lo dispuesto en el artículo anterior, las actividades inspectoras previstas por la normativa aplicable que deban ser realizadas durante la etapa en servicio del buque, y en concreto los reconocimientos programados, regulados en el artículo 36, los reconocimientos adicionales regulados en el artículo 37.2.a), y los reconocimientos para autorización de remolques regulados en el artículo 37.2.d), deberán iniciarse a solicitud de los operadores o empresas operadoras del buque.

2. Las actividades inspectoras previstas por la normativa aplicable que deban ser realizadas durante la construcción, transformación, reforma o reparación del buque deberán iniciarse a solicitud de los astilleros o talleres encargados de realizar las obras.

3. Las actividades inspectoras encaminadas a la certificación, aprobación u homologación de aparatos, elementos, materiales o equipos, deberán iniciarse a solicitud del fabricante, distribuidor o propietario.

Artículo 18. Solicitudes para la iniciación de la actividad inspectora.

1. Las solicitudes para la iniciación de la actividad inspectora serán dirigidas al Capitán Marítimo y deberán cumplir los requisitos siguientes:

- a. Deberán ser presentadas por persona que ostente la condición de interesado o de su representante, de acuerdo a lo previsto en la legislación sobre procedimiento administrativo.

b. Contendrán los datos exigidos de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (LRJPAC), identificando con claridad la actividad inspectora que se solicita así como las causas que motivan tal petición.

2. Las solicitudes relativas a la realización de los reconocimientos programados deberán presentarse con, al menos, quince días de antelación a la fecha de caducidad de los correspondientes certificados, o de la fecha prevista de realización para otras actividades inspectoras. En el caso de buques que no efectúen tráfico regular entre puertos fijos y que no puedan determinar con quince días de antelación dónde se encontrarán en la fecha de caducidad del certificado, dicho plazo podrá reducirse a un mínimo de cinco días.

Las solicitudes para la realización de reconocimientos adicionales o extraordinarios ocasionados por varada, abordaje, serias averías en elementos importantes de su estructura o maquinaria, deberán presentarse en el momento de la arribada al primer puerto o, caso de que ello no fuera posible, en el día siguiente hábil.

Las solicitudes de reconocimiento extraordinarios para la autorización de remolques deberán presentarse con una antelación mínima de tres días a la fecha en que deba tener lugar dicho evento, excepto en casos de emergencia.

Artículo 19. Realización de las actividades inspectoras.

1. Finalizadas las actividades inspectoras, el inspector o subinspector encargado de realizarlas o dirigirlas elaborará y firmará, bajo su responsabilidad y con absoluta independencia técnica de criterio, el correspondiente informe de inspección, indicando claramente si el resultado es o no satisfactorio. Los informes serán notificados a los interesados de acuerdo a lo previsto en la legislación vigente sobre procedimiento administrativo.

2. Los informes de inspección constituirán la base documental necesaria e imprescindible para la extensión por parte de la autoridad competente del correspondiente certificado o documento asociado a la actividad inspectora realizada.

3. La Dirección General de la Marina Mercante queda autorizada para normalizar los modelos en que deben ser presentados los informes, en los que se hará constar, como mínimo, los siguientes datos:

- a. La identificación clara del buque, o de los elementos o equipos inspeccionados, así como de la persona ante quien se efectúa la actividad inspectora.
- b. El lugar, fecha y hora en que se llevó a cabo la actividad inspectora.
- c. La identificación de los inspectores o subinspectores encargados de las actividades objeto del informe.
- d. La constatación de que el buque cumple con las disposiciones aplicables de la normativa vigente o, por el contrario, una enumeración detallada de las deficiencias encontradas, con indicación precisa de las normas que pudieran haberse vulnerado en su caso, así como la valoración que dichas deficiencias puedan tener en orden a la seguridad marítima, navegabilidad del buque o a la conservación del medio ambiente marino.

e. La relación detallada de las medidas que deban ser adoptadas para subsanar las deficiencias detectadas, con indicación del plazo tope para que sean llevadas a cabo, en función de la importancia y alcance de las mismas.

f. El criterio del inspector que aconseje o no la emisión o renovación del certificado, el refrendo o prórroga del mismo, o la firma del documento relativo.

4. El informe de inspección será elaborado con la mayor brevedad posible, y en todo caso en un plazo máximo de diez días desde la finalización de la actividad inspectora correspondiente. En caso de resultado satisfactorio, la emisión, renovación, refrendo o prórroga del certificado, o bien la firma del documento asociado, se producirá en un plazo máximo de veinte días desde la finalización de la actividad inspectora.

En caso de que se trate de actuaciones competencia del Subdirector general de inspección Marítima, este último plazo se ampliará en otros diez días más.

5. Las actividades inspectoras se efectuarán, siempre que sea posible, en presencia de la persona titular o responsable de la entidad inspeccionada.

En los informes de inspección se hará constar la conformidad o disconformidad de la persona ante quien se efectúa la inspección respecto al contenido del informe. En caso de que esta persona se niegue a firmar, el inspector efectuará una diligencia indicando tal negativa y que la inspección ha sido realizada.

6. El Área de inspección Marítima conservará los informes de inspección unidos a la copia del certificado o documento asociado y remitirá copia certificada de los mismos a la Dirección General de la Marina Mercante cuando así sea requerido.

7. Las actividades inspectoras sobre los buques y embarcaciones a los que es de aplicación este Reglamento se realizarán en los siguientes lugares: astilleros, varaderos, talleres de reparación, instalaciones fabriles, zonas portuarias, clubes náuticos, puertos deportivos o instalaciones que resulten adecuadas para su realización.

En aquellos casos en que el buque se encuentre en la mar y que por razones operativas o de seguridad no pudiera acceder a los lugares indicados en el párrafo anterior, el operador o capitán del buque proveerá los medios necesarios para que el inspector pueda llegar y acceder al buque y realizar la labor inspectora que corresponda.

8. Si la actividad inspectora requiere operaciones que supongan un riesgo potencial elevado, tales como desmontaje de grandes piezas, inmovilización del buque u operaciones similares, o bien un riesgo para el inspector o subinspector encargado, se realizarán en lugares que reúnan las condiciones de seguridad activa y pasiva adecuadas a tal actividad.

9. El solicitante de la actividad inspectora deberá proveer los medios y equipos necesarios para que dicha actividad pueda realizarse en condiciones adecuadas de seguridad.

Artículo 20. Firma y visado de documentos.

1. Todos los documentos, informes o manuales que a requerimiento de la Administración deban ser elaborados por los interesados, excepción hecha de los proyectos de construcción, de transformación, reforma o reparación de buques y de los asociados a la dirección de obra

de estos mismos procesos, requerirán, en función de su naturaleza y contenido, la firma de un ingeniero naval, de un titulado superior de la Marina Civil, de un ingeniero técnico naval, o bien de un diplomado de Marina Civil, todos ellos en el ámbito de su especialidad y legalmente capacitados para el ejercicio de su profesión.

Asimismo, deberán ser visados por el Colegio Oficial correspondiente del profesional que los haya firmado.

2. En todo caso los profesionales firmantes deberán acreditar la cobertura de la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones profesionales.

5.3.7 Régimen sancionador

1. El incumplimiento de las prescripciones contenidas en el Reglamento y la normativa referidos en este apartado constituyen infracciones administrativas en el ámbito de la marina civil y se regularán.

2. Las infracciones administrativas contenidas en este Reglamento se clasifican en leves, graves y muy graves, tal y como se verá a continuación, en los artículos 50, 51 y 52.

5.3.7.1 Procedimiento sancionador.

1. Las infracciones previstas en este Reglamento serán sancionadas, previa instrucción del oportuno expediente, de acuerdo con las reglas establecidas en el Real Decreto 1398/1993, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento del procedimiento para el ejercicio de la potestad sancionadora, con las especialidades contenidas en el Real Decreto 1772/1994, de 5 de agosto, por el que se adecuan determinados procedimientos administrativos en materia de transportes y carreteras a lo dispuesto en la LRJPAC.

2. Los órganos competentes de la Administración marítima están obligados a tomar las medidas necesarias para detectar y averiguar las posibles conductas infractoras a lo dispuesto en este Reglamento y su normativa de desarrollo, así como a tramitar y resolver los expedientes sancionadores que se inicien a tal efecto.

5.3.7.2 Clasificación de infracciones

Artículo 50. Infracciones leves.

1. De conformidad con lo previsto en el artículo 114.4.a) de la LPEMM, constituyen infracciones administrativas leves los siguientes hechos o conductas:

a. La no exhibición a los inspectores o subinspectores de los Servicios de inspección Marítima de los certificados u otros documentos previstos en este Reglamento o en su

normativa de desarrollo que, obrando de hecho a bordo del buque, sean requeridos por los mismos al capitán o persona responsable del buque.

b. La no exhibición a los funcionarios citados de la documentación relativa a las autorizaciones de construcción, reforma o reparación de los buques que, obrando en un taller o astillero, sea requerida por dichos funcionarios a los responsables encargados de dicho taller o astillero.

c. El no llevar a bordo del buque, teniéndolos en regla, los certificados y documentos previstos en este Reglamento o en su normativa de desarrollo o copias autenticadas de los mismos, cuando sean requeridos por los funcionarios citados.

2. Constituye infracción administrativa leve el incumplimiento de las normas reglamentarias en materia de marina mercante sobre carga o descarga de mercancías a bordo o embarque o desembarque de pasajeros.

3. Constituye infracción administrativa leve el incumplimiento del deber de facilitar la información que deba ser suministrada a la Administración marítima, por propia iniciativa o a requerimiento de ésta, o el hacerlo de manera incorrecta o deficiente. A los efectos de su más precisa calificación, se considera incluido en dicha infracción el incumplimiento del deber de facilitar la información que deba ser suministrada a las autoridades marítimas en materia de inspecciones por propia iniciativa o a requerimiento de éstas, o el hacerlo de manera incorrecta o deficiente.

Artículo 51. Infracciones graves.

1. Constituye infracción administrativa grave el traspaso, por parte de los capitanes, patrones u otro personal marítimo, de los límites de atribuciones que correspondan a la titulación profesional o de recreo que posean.

2. Constituye infracción administrativa grave la falta de conocimiento o cumplimiento por parte de los miembros de la tripulación de todo buque civil español, de sus obligaciones y funciones atribuidas en el correspondiente Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia, aprobado por la Administración de acuerdo con los reglamentos aplicables.

3. Constituyen infracciones administrativas grave los siguientes hechos o conductas:

i. No solicitar los operadores de los buques a la Administración marítima la realización de las actividades inspectoras necesarias para la renovación de los certificados y otros documentos previstos en este Reglamento o en su normativa de desarrollo o, en general, cuando tales actividades inspectoras sean procedentes según la normativa vigente para el tipo y clase de buques de que se trate.

a. La obstaculización o negativa, por parte de los operadores de los buques, a someterse a las actividades inspectoras que ordene la Administración marítima.

b. El incumplimiento de la obligación de mantener el estado del buque y de su equipo en condiciones de hacerse a la mar, sin poner en peligro la seguridad marítima o comprometer la integridad del medio ambiente marino.

c. La carencia o caducidad de los certificados previstos en este Reglamento o en su normativa de desarrollo que, según su tipo y clase, sean exigibles a los buques, siempre que tales buques hayan llegado a puerto con los certificados caducados o careciendo de ellos y no se hagan nuevamente a la mar sin dichos certificados o con ellos caducados.

d. Incumplir las prescripciones que en materia de aprobación y homologación de aparatos, elementos y equipos de los buques se contienen en este Reglamento o en su normativa de desarrollo, salvo lo dispuesto en el artículo 44.5.

4. Constituyen infracciones administrativas de carácter grave los siguientes hechos o conductas:

- a. El incumplimiento de las normas sobre hundimiento autorizado de buques y la realización de remolques sin la autorización correspondiente.
- b. La navegación sin el equipo de seguridad completo que se refleja en los certificados o en sus inventarios anexos.
- c. Carecer el capitán, los oficiales o algún miembro de la dotación de los buques del refrendo de reconocimiento o expedición de títulos previstos en el Convenio STCW.

5. Constituye infracción administrativa de carácter grave la carencia, deterioro o inexactitud grave de la documentación reglamentaria del buque. A los efectos de su más precisa calificación, se considera incluido en dicha infracción la carencia, deterioro o inexactitud grave de los certificados de reconocimiento que deban llevarse a bordo de los buques.

6. Constituye infracción administrativa de carácter grave el incumplimiento de las normas sobre utilización de estaciones y servicios radioeléctricos por los buques.

7. Constituyen infracciones administrativas de carácter grave los siguientes hechos o conductas:

- a. El inicio de la construcción de buques sin la preceptiva autorización del Director general de la Marina Mercante.
- b. La realización de las transformaciones, reformas, reparaciones o, en general, cambios que puedan afectar a la seguridad marítima o generar contaminación marina, en la estructura, máquinas, equipo y demás componentes de los buques sin la preceptiva autorización del Director general de la Marina Mercante.
- c. La realización de la botadura del buque sin la autorización correspondiente.
- d. La realización de las actividades citadas en los párrafos a), b) y c) de este apartado, incumpliendo o contraviniendo las condiciones de la pertinente autorización.

8. Constituye infracción administrativa de carácter grave el desguace o hundimiento voluntario de un buque sin llevar a cabo las inspecciones y controles prescritos en este Reglamento.

9. Constituyen infracciones administrativas de carácter grave los siguientes hechos o conductas:

- a. El incumplimiento del deber de facilitar la información que reglamentariamente se deba suministrar a las autoridades marítimas o hacerlo de modo incorrecto. A los efectos de su más precisa calificación, se considera incluido en dicha infracción el incumplimiento por parte de las empresas operadoras o del capitán o patrón de poner en conocimiento de los órganos competentes en materia de inspección los hechos que puedan dar lugar a la realización de los reconocimientos extraordinarios y de los reconocimientos para la utilización de remolques.
- b. El desistimiento tácito por parte del astillero o del taller titular de una autorización de construcción, transformación, reforma o reparación de buques, sin comunicarlo, tal como prescribe este Reglamento, a la Administración marítima.
- c. El incumplimiento por los capitanes o patrones de los buques de la obligación de notificar a la Administración marítima las averías, accidentes de consideración, defectos que se descubran y prácticas de reparación de los buques y sus equipos y elementos, siempre que puedan afectar a la seguridad marítima o poner en peligro la integridad del medio ambiente marino.

10. Se considera infracción administrativa de carácter grave el incumplimiento de las disposiciones vigentes sobre elementos, instalaciones y documentos a bordo para la prevención y el control de las operaciones de evacuación de desechos u otras sustancias.

Artículo 52. Infracciones muy graves.

1. De conformidad con lo previsto en el artículo 116.2.a) de la LPEMM, constituyen infracciones administrativas muy graves los siguientes hechos o conductas:

- a. Ordenar el capitán o patrón del buque o emprender el mismo la navegación, haciendo peligrar su seguridad, tras haberse negado a someterse a las actividades inspectoras prescritas por la Administración marítima.
- b. Ordenar el capitán o patrón del buque o emprender el mismo la navegación, con peligro para su seguridad, habiendo incumplido la obligación de notificar a la Administración marítima las averías, accidentes de consideración, defectos que se descubran y prácticas de reparación de dicho buque y sus equipos, siempre que se pueda poner en peligro la seguridad marítima o la integridad del medio ambiente.
- c. Ordenar el capitán o patrón del buque o emprender el mismo la navegación, haciendo peligrar su seguridad, siempre que el estado real del buque o de sus equipos difiera notoriamente de lo que indican sus certificados previstos en este Reglamento o en su normativa de desarrollo.

2. Constituye infracción administrativa muy grave la alteración sustancial realizada en la construcción de los elementos de salvamento de los buques, respecto de las características de los prototipos que hayan sido oficialmente homologados en aplicación de este Reglamento y en su normativa de desarrollo.

3. Constituye infracción administrativa muy grave el incumplimiento de las normas o instrucciones de las autoridades marítimas sobre depósito, manipulación, carga, estiba, desestiba, transporte o mantenimiento de materias explosivas o peligrosas a bordo de los buques.

- 4.** Constituye infracción administrativa muy grave contratar o permitir ejercer las funciones de capitán, patrón u oficial encargado de la guardia durante la navegación a quienes no se encuentran en posesión de titulación suficiente que legalmente les habilite para ello, así como ejercer sin la referida titulación tales funciones salvo en el caso de las embarcaciones de recreo.
- 5.** Constituye infracción administrativa muy grave la falta de conocimiento o cumplimiento por parte de los miembros de la tripulación de los buques españoles de pasaje, de sus obligaciones y funciones atribuidas en el correspondiente Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia, aprobado por la Administración de acuerdo con las normas aplicables.
- 6.** Constituye infracción administrativa muy grave el incumplimiento de las normas o resoluciones de la Administración en materia de tripulaciones mínimas de seguridad a las que se refiere el artículo 77 de la LPEMM.
- 7.** Constituye infracción administrativa muy grave el ocasionar accidentes o verse implicados en los mismos, siempre que resulte acreditado que tales accidentes fueron debidos, en todo o en parte, a incumplimientos de las obligaciones previstas en este Reglamento.
- 8.** Constituye infracción administrativa muy grave la navegación sin sistemas de señalización reglamentariamente establecidos que permitan la localización y visualización permanente del buque.
- 9.** Constituye infracción administrativa muy grave la navegación con los certificados, enumerados en este Reglamento o en su normativa de desarrollo, caducados.
- 10.** Constituye infracción administrativa muy grave el falseamiento por los capitanes o patrones de los buques de los datos notificados a la Administración marítima relativos a las averías, accidentes de consideración, defectos que se descubran y prácticas de reparación de los buques y sus equipos y elementos, siempre que puedan afectar a la seguridad marítima o poner en peligro la integridad del medio ambiente marino.

5.3.7.3 Sanciones y medidas

Artículo 53. Sanciones.

Las infracciones previstas en este Reglamento y en su normativa de desarrollo serán sancionadas con las multas y, en su caso, sanciones accesorias.

Artículo 54. Medidas no sancionadoras.

Las infracciones darán lugar, además de la imposición de la sanción pertinente, a la adopción, cuando proceda, de las medidas accesorias previstas.

Artículo 55. Indemnización por daños y perjuicios.

Cuando no fuera posible la restitución de las cosas o su reposición al estado anterior y, en todo caso, cuando se hayan producido daños y perjuicios, los responsables de la infracción deberán abonar las indemnizaciones que procedan.

5.4 Órganos que realizan el control, seguimiento e inspección en la lucha contra la contaminación marina en España

Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima

En el marco del Ministerio de Fomento del Gobierno de España, la Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima ejerce, entre otras, la función sobre la lucha contra la contaminación en los términos del plan nacional de servicios de la lucha contra la contaminación del medio marino.

La Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima ejerce las funciones siguientes relativas a Inspección marítima:

- Ordenación y ejecución de las inspecciones y controles técnicos, radioeléctricos, de seguridad y de prevención de la contaminación de los buques civiles españoles, de los que se encuentran en construcción en España y de los extranjeros cuando así se autorice por acuerdos internacionales.
- Aprobación y homologación de aparatos y elementos de los buques o de los materiales y equipos de los mismos.

Subdirección General de Normativa Marítima y Cooperación Internacional

Por otro lado, la Subdirección General de Normativa Marítima y Cooperación Internacional ejerce la incoación, tramitación y propuesta de resolución de los expedientes sancionadores en el ámbito marítimo por la comisión de infracciones tipificadas en el Título IV de la Ley 27/1992, de Puestos del Estado y de la Marina Mercante.

Capitanías Marítimas y Distritos

Para el ejercicio y cumplimiento de sus funciones, la Dirección General de la Marina Mercante cuenta, en cada uno de los puertos donde se desarrolla un determinado nivel de navegación o donde lo requieren las condiciones de seguridad marítima, con una Capitanía Marítima.

Las Capitanías Marítimas y los Distritos dependen orgánica y funcionalmente del Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de la Marina Mercante. Dependiendo del volumen y de las condiciones de tráfico marítimo, se distingue entre Capitanía y Distrito Marítimo, las capitanías ejercen la supervisión y dirección de los distritos marítimos que tengan adscritos.

Las Capitanías Marítimas se estructuran en las siguientes áreas de gestión:

- Seguridad Marítima y prevención y lucha contra la contaminación del medio marino
 - Control del Tráfico Marítimo y de la Navegación
 - Contaminación Marina
- Inspección Marítima
 - Inspección de Construcción Naval y de Mantenimiento

- Inspección Radiomarítima
- Inspección operativa
- Tráfico Marítimo, despacho, registro, personal marítimo y asuntos generales.
 - Marina de Recreo y Asuntos generales
 - Despacho de Buques Mercantes y de Pesca
 - Registro de nuevas construcciones y abanderamiento

En relación con el tema que abordamos en este trabajo, la contaminación del ambiente marino, las funciones de las Capitanías Marítimas y los Distritos Marítimos son:

- Seguimiento y Control, en coordinación con los restantes representantes de las Administraciones públicas competentes en la materia, del plan nacional de servicios especiales de salvamento de la vida humana en el mar y de la lucha contra la contaminación del medio marino.
- La supervisión de las investigaciones en caso de siniestros marítimos o episodios de contaminación.
- El control y seguimiento de los vertidos contaminantes procedentes de buques, plataformas fijas y otras instalaciones marítimas.
- La inspección de las instalaciones de recepción de residuos oleosos en los muelles o en sus cercanías.
- La imposición de la legalidad y tramitación de sanciones por infracciones contra la seguridad marítima, la ordenación del tráfico o la contaminación.
- Y en general todas aquellas funciones relativas a la navegación, seguridad marítima, salvamento marítimo y lucha contra la contaminación del medio marino en aguas situadas en zonas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción.

En el extranjero, las misiones diplomáticas y las Oficinas Consulares actuarán como Administración Marítima, siguiendo las directrices impartidas por ésta y que les sean comunicadas por el Ministerio de Asuntos Exteriores en relación con los buques de pabellón nacional que naveguen en aguas situadas en zonas en las que otro Estado ejerza soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, siempre que no se opongan a ello las leyes y reglamentos de dicho Estado.

5.5 Análisis específico de parte de la flota española

Dentro de los buques que conforman la flota española se procede a analizar los buques de arqueo igual o superior a 400 tal y como establece el ámbito de aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL.

Como se ha explicado en el apartado 4.4 La contaminación atmosférica de los buques, las emisiones de contaminantes atmosféricos dependen del tipo de buque, del consumo de combustible, de la potencia del motor y del tiempo de funcionamiento de los motores. En este apartado vamos a analizar el tipo de motor y su potencia para concluir el nivel de cumplimiento.

Buque: **Barizo**

Miembro: Atlántico Shipping, S.L.

Año construcción: 1999

Tipo: Carga general/Portacontenedores

GT: 2.999

TPM: 5.050

Maquinaria general

1 motor de aceite con acoplamientos flexibles y reducción simple orientadas a tornillo eje motor 1 CP hélice a 202 rpm

Energía total: Mcr 2.400 kW (3.263 CV), la RSE 2.200 kW (2.991 CV)

Max. Velocidad: 13.00kts, Velocidad de servicio: 12.00kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor: MaK Motoren GmbH & Co. KG - Kiel

1 x 8M25, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

8 Cy. 255 x 400, Mcr: 2.400 kW (3.263 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Valmet, Generador Motor: Sisu

1 x 420DSG, 4 tiempos 4CY.

108 x 120, Mcr: 70 kW

Diseño: Valmet, Generador Motor: Sisu

2 x 612DSBG, 4 tiempos 6CY.

108 x 134, Mcr: 147 kW

Si analizamos el buque BARIZO, se debe aplicar, según el Anexo VI del Convenio MARPOL, capítulo 3, regla 13, que establece que el ámbito de aplicación es todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW, y como podemos observar el buque tiene una potencia de 2.400 KW.

Las emisiones de óxidos de nitrógeno deberían permanecer bajo los siguientes límites:

$45,0 \text{ n}^{-0,2} \text{ g/kw-h}$, cuando $130 < n < 2000 \text{ rpm}$, debido a las 750 rpm del motor.

Con respecto a los motores auxiliares no se les aplicará dicha regla ya que la potencia (70 kw) es inferior a la establecida en el ámbito de aplicación, 130 KW.

Si observamos el año de construcción del buque que estamos analizando, el 1999, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

Buque: **Bouga**

Miembro: Atlántico Shipping, S.L.

Año construcción: 1999

Tipo: GT: Carga general/Portacontenedores

TPM: 2.999

Maquinaria general

1 motor de aceite con embragues, acoplamientos flexibles y reducción simple orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice a 203 rpm

Energía total: Mcr 2.400 kW (3.263 CV)

Max. Velocidad: 13.00kts, Velocidad de servicio: 12.00kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor: MaK Motoren GmbH & Co. KG - Kiel

1 x 8M25, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

8 Cy. 255 x 400, Mcr: 2.400 kW (3.263 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Valmet, Generador Motor: Sisu

1 x 420DSG, 4 tiempos 4CY.

108 x 120, Mcr: 70 kW

Diseño: Valmet, Generador Motor: Sisu

2 x 612DSBG, 4 tiempos 6CY.

108 x 134, Mcr: 147 kW

El buque *Bouga* posee motor diesel de manera con una potencia total de 2.400 KW, lo que superando también los 130 KW, implica la aplicación del capítulo 3, regla 13, que establece los límites de emisiones de óxidos de nitrógeno en función de las rpm. En este caso, el *Bouga* con 230 rpm debería cumplir los límites que se presentan a continuación: $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Con respecto a los motores auxiliares, así como en el buque anterior, no se les aplicará dicha regla ya que la potencia (70 kw) es inferior a la establecida en el ámbito de aplicación, 130 KW.

Si observamos el año de construcción del buque que estamos analizando, el 1999, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

Buque: **Abel Matutes**

Miembro: Baleària

Año construcción: 2010

Tipo: Ferry

TPM: 29.670

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 180 rpm

Energía total: Mcr 18.006 kW (24.480 CV)

Velocidad de servicio: 21.40kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania

2 x 9M43C, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 430 x 610, Mcr: 9.003 kW (12.240 CV) a 500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: MaK, Generador Motor Caterpillar MaK

3 x 6M20C, 4 tiempos 6CY.

200 x 300, Mcr: 1140 kW

El buque Abel Matutes, con un motor diesel de una potencia de 18.006 KW, es decir superando los 130 KW necesarios para la aplicación de la regla, no debe exceder en emisiones de óxidos de nitrógeno en $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm y el motor diésel marino instalado en el buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente y antes del 1 de enero de 2011.

En este caso, al buque analizado también se le aplicará el Convenio para los límites de emisión de óxidos de nitrógeno puesto que la potencia supera los 130 KW, en 1140 kw.

Debido a su año de construcción, el año 2010, los límites de azufre se encuentran en 1,00% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada*.

Así mismo, según la Regla 12 del mismo Capítulo, se prohibirán las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos en los buques construidos el 19 de mayo de 2005 o posteriormente.

Buque: **Avemar Dos**

Miembro: Baleària

Año construcción: 1997

Tipo: Fast ferry/Catamaràn

TPM: 5.517

Maquinaria general

4 motores petroleros con embragues, acoplamientos flexibles y reducción simple orientados a atornillar árboles de accionamiento 4 Chorros de agua a 578 rpm

Energía total: Mcr 26.000 kW (35.348 CV)

Velocidad de servicio: 38.50kts

Motor principal

Diseño: MTU, constructor del motor: MTU Friedrichshafen GmbH - Friedrichshafen
4 x 20V1163TB73, 4 tiempos, simple efecto, Vee
20 Cy. 230 x 280, Mcr: 6.500 kW (8.837 CV) a 1.250 rpm

Motores auxiliares

El buque *Avenar Dos* posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.
Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 1997, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **Formentera Direct**

Miembro: Baleària

Año construcción: 1987

Tipo: Fast ferry/Catamarán

TPM: 1.075

Maquinaria general

Reducción de los motores de petróleo 4 orientado a atornillar árboles de accionamiento 4
Chorros de agua
Energía total: Mcr 8.000 kW (10.876 CV)
Max. Velocidad: 35.00kts, Velocidad de servicio: 31.50kts

Motor principal

Diseño: MTU, constructor del motor: MTU Friedrichshafen GmbH - Friedrichshafen
4 x 16V396TE74L, 4 tiempos, simple efecto, Vee
16 Cy. 165 x 185, Mcr: 2.000 kW (2.719 CV) a 2.000 rpm
, Nueva 1993-1900 motor

Motores auxiliares

Diseño: Mercedes Benz, constructor del motor: Mercedes Benz
2 x Desconocido, Mcr: 106 kW

El *Formentera Direct*, así como el buque analizado anteriormente, posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Debido a su año de construcción, el año 1997, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: Jaume I

Miembro: Baleària

Año construcción: 1994

Tipo: Fast ferry/catamarán

TPM: 3.989

Maquinaria general

4 motores de aceite de conducción 4 Chorros de agua a 782 rpm

Energía total: Mcr 17.280 kW (23.492 CV)

Max. Velocidad: 37.00kts, Velocidad de servicio: 35.00kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.

4 x 3616TA, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 280 x 300, Mcr: 4.320 kW (5.873 CV)

Motores auxiliares

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar

4 x 3306B, 4 tiempos 6CY.

121 x 152

Si analizamos el buque Jaume I, se debe aplicar, según el Anexo VI del Convenio MARPOL, capítulo 3, regla 13, que establece que el ámbito de aplicación es todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW, y como podemos observar el buque tiene una potencia de 17.280 KW.

Las emisiones de óxidos de nitrógeno deberían permanecer bajo los siguientes límites:

45,0 n^{-0,2}g/kw-h, cuando 130 < n < 2000 rpm, debido a las 782 rpm del motor.

Si observamos el año de construcción del buque que estamos analizando, el 1994, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

Buque: Jaume II

Miembro: Baleària

Año construcción: 1996

Tipo: Fast ferry/catamarán

TPM: 4.112

Maquinaria general

Motores petroleros 4 adaptadas a atornillar árboles de accionamiento 4 Chorros de agua a 620 rpm

Energía total: Mcr 22.000 kW (29.912 CV)

Velocidad de servicio: 43.00kts

Motor principal

Diseño: Ruston, Generador Motor: Ruston Paxman Diesel Ltd. - Reino Unido

4 x 16RK270, 4 tiempos, simple efecto, Vee
16 Cy. 270 x 305, Mcr: 5.500 kW (7.478 CV) a 1.000 rpm

Motores auxiliares

Analizando el buque Jaume II, así como en el anterior, se debe aplicar, según el Anexo VI del Convenio MARPOL, capítulo 3, regla 13, que establece que el ámbito de aplicación es todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW, y como podemos observar el buque tiene una potencia de 22.000 kW.

Las emisiones de óxidos de nitrógeno deberían permanecer bajo los siguientes límites:
 $45,0 \cdot n^{-0,2}$ g/kw-h, cuando $130 < n < 2000$ rpm, debido a las 620 rpm del motor.

Si observamos el año de construcción del buque que estamos analizando, el 1996, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

Buque: **Martín i Soler**

Miembro: Baleària

Año construcción: 2008

Tipo: Ferry

TPM: 24.764

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 177 rpm

Energía total: Mcr 18.000 kW (24.472 CV)

Velocidad de servicio: 21.50kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania

2 x 9M43C, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 430 x 610, Mcr: 9.000 kW (12.236 CV) a 500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Mak, Generador Motor: Mak

3 x 6M20, 4 tiempos 6CY.

200 x 300, Mcr: 1140 kW

Analizando el buque Martín i Soler podemos observar que son su motor diesel de una potencia superior a 130 KW, 18.000 KW concretamente se le aplicará la Regla 13 en referencia a las emisiones de los óxidos de nitrógeno, no pidiendo superar éstas, $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh s debido a que n , en este caso 177 rpm, es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Los motores auxiliares también deberán cumplir con ésta normativa puesto que superan la potencia de 130 kw.

Con respeto al contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2008.

Además, en este caso también se cumple la prohibición de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos en los buques construidos el 19 de mayo de 2005 o posteriormente.

Buque: **Maverick**

Miembro: Baleària

Año construcción: 1990

Tipo: Fast ferry Catamarán

TPM: 442

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 chorros de agua

Energía total: Mcr 4.080 kW (5.548 CV)

Velocidad de servicio: 33.00kts

Motor principal

Diseño: MTU, constructor del motor: MTU Friedrichshafen GmbH - Friedrichshafen

2 x 16V396TB84, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 165 x 185, Mcr: 2.040 kW (2.774 CV) a 1.940 rpm

Motores auxiliares

El buque Maverick con un motor diesel de potencia 4.080 KW entra también en el ámbito de aplicación de todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW.

Las emisiones de óxidos de nitrógeno deberían permanecer bajo los siguientes límites:

$45,0 \text{ n}^{-0,2} \text{ g/kw-h}$, cuando $130 < n < 2000 \text{ rpm}$, debido a las 1.940 rpm del motor.

Observando el año de construcción del buque que estamos analizando, el 1990, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

No se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Buque: **Maverick Dos**

Miembro: Baleària

Año construcción: 1990

Tipo: Fast ferry/Catamarán

TPM: 442

Maquinaria general

2 motores de petróleo con manguitos y la reducción flexibles orientadas a atornillar árboles de accionamiento 2 Chorros de agua a 1000 rpm

Energía total: Mcr 4.000 kW (5.438 CV), la RSE 3.600 kW (4.894 CV)

Max. Velocidad: 36.00kts, Velocidad de servicio: 34.50kts

Motor principal

Diseño: MTU, constructor del motor: MTU Friedrichshafen GmbH - Friedrichshafen
2 x 16V396TE74L, 4 tiempos, simple efecto, Vee
16 Cy. 165 x 185, Mcr: 2.000 kW (2.719 CV) a 2.000 rpm

Motores auxiliares

Del mismo armador que en el caso anterior, el buque Maverick Dos con un motor diesel de potencia 4.000 KW entra también en el ámbito de aplicación de todo motor diesel marino con una potencia de salida superior a 130 kW.

Las emisiones de óxidos de nitrógeno deberían permanecer bajo los siguientes límites:
 $45,0 \text{ n}^{-0,2} \text{ g/kw-h}$, cuando $130 < n < 2000 \text{ rpm}$, debido a las 1.000 rpm del motor.

Observando el año de construcción del buque que estamos analizando, el 1990, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

No se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Buque: Nixe

Miembro: Baleària

Año construcción: 2004

Tipo: Fast ferry/Catamarán

TPM: 2.292

Maquinaria general

Motores petroleros 4 adaptadas a atornillar árboles de accionamiento 4 Chorros de agua

Energía total: Mcr 9.280 kW (12.616 CV)

Max. Velocidad: 35.00kts, Velocidad de servicio: 32.00kts

Motor principal

Diseño: MTU, constructor del motor: MTU Friedrichshafen GmbH - Friedrichshafen
4 x 16V4000M70, 4 tiempos, simple efecto, Vee
16 Cy. 165 x 190, Mcr: 2.320 kW (3.154 CV) a 2.000 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Cummins, Motor Constructor: Desconocido

2 x 6CTA8.3-M

El buque *Nixe* posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Debido a su año de construcción, el año 2004, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: Passió per Formentera

Miembro: Baleària

Año construcción: 2009

Tipo: Ferry

TPM: 6.146

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 243 rpm

Energía total: Mcr 9.002 kW (12.240 CV)

Velocidad de servicio: 20.00kts

Motor principal

Diseño: de Bergen, Engine Builder: Rolls-Royce Marine AS - Noruega

2 x B32: 40L9P, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 320 x 400, Mcr: 4.501 kW (6.120 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Mitsubishi, constructor del motor: Mitsubishi

3 x S6R2-MPTA, 4 tiempos 6CY.

170 x 220, Mcr: 610 kW

El Passió per Formentera es un buque con motor diesel marino de una potencia de 9.02 KW. Superior a los niveles establecidos en el Convenio, los 130 KW, se deberán aplicar los límites de emisiones de óxidos de nitrógeno en función de las 243 rpm del motor en: $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Los motores auxiliares también deberán cumplir dicha normativa debido a que superan los 130 KW, concretamente podemos observar con una potencia de 610 KW.

Debido al año de construcción, el 2009, los niveles de azufre que pueda contener el fueloil no podrán exceder en 4,50% masa/masa.

Se cumple además la prohibición de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos en los buques construidos el 19 de mayo de 2005 o posteriormente.

Buque: Pinar del Río

Miembro: Baleària

Año construcción: 1991

Tipo: Fast ferry/Catamarán

TPM: 3.454

Maquinaria general

4 motores petroleros con acoplamientos flexibles y orientadas al tornillo árboles de accionamiento 4 Chorros de agua a 750 rpm

Energía total: Mcr 16.072 kW (21.852 CV)

Velocidad de servicio: 32.00kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.

4 x 3616TA, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 280 x 300, Mcr: 4.018 kW (5.463 CV) a 765 rpm

Motores auxiliares

Si analizamos el buque Pinar del Rio posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 1991, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **Poeta López Anglada**

Miembro: Baleària

Año construcción: 1984

Tipo: Ferry

TPM: 15.229

Maquinaria general

2 motores de petróleo con embragues, acoplamientos flexibles y reducción simple orientados a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 226 rpm

Energía total: Mcr 15.842 kW (21.538 CV)

Velocidad de servicio: 20.90kts

Motor principal

Diseño: Pielstick, Generador Motor: Alsthom-Atlántico - Francia

2 x 16PC2-6V-400, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 400 x 460, Mcr: 7.921 kW (10.769 CV) a 520 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Desconocido, Generador Motor: Desconocido

4 x Desconocida

El buque Poeta López Anglada, así como el analizado con anterioridad, posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Debido a su año de construcción, el año 1984, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **Posidonia**

Miembro: Baleària

Año construcción: 1980

Tipo: Ferry

TPM: 1.409

Maquinaria general

2 motores de petróleo reducción orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP inversa

Energía total: Mcr 3.706 kW (5.038 CV)

Velocidad de servicio: 16.50kts

Motor principal

Diseño: GMT, el Generador Motor: Grandi Motori Trieste - Italia

2 x BL230.12V, 4 tiempos, simple efecto, Vee

12 Cy. 230 x 310, Mcr: 1.853 kW (2.519 CV)

Motores auxiliares

El buque Posidonia posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 1980, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **Ramon Llull**

Miembro: Baleària

Año construcción: 2003

Tipo: Super fast ferry

TPM: 2.618

Maquinaria general

2 motores de petróleo reducción orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP inversa

Energía total: Mcr 3.706 kW (5.038 CV)

Velocidad de servicio: 16.50kts

Motor principal

Diseño: GMT, el Generador Motor: Grandi Motori Trieste - Italia

2 x BL230.12V, 4 tiempos, simple efecto, Vee

12 Cy. 230 x 310, Mcr: 1.853 kW (2.519 CV)

Motores auxiliares

El Ramon Llull funciona con motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 2003, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **SF Alhucemas**

Miembro: Baleària

Año construcción: 2009

Tipo: Ferry

TPM: 20.238

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 186 rpm

Energía total: Mcr 18.006 kW (24.480 CV)

Velocidad de servicio: 21.40kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania

2 x 9M43C, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 430 x 610, Mcr: 9.003 kW (12.240 CV) a 514 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Mak, Generador Motor: Mak

3 x 6M20C, 4 tiempos 6CY.

200 x 300, Mcr: 1140 kW

Analizando el buque SF Alhucemas podemos observar que son su motor diesel de una potencia superior a 130 KW, 18.006 KW concretamente se le aplicará la Regla 13 en referencia a las emisiones de los óxidos de nitrógeno, no pidiendo superar éstas, $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh s debido a que n , en este caso 186 rpm, es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Los motores auxiliares también deberán cumplir con ésta normativa puesto que superan la potencia de 130 kw, con 1140 KW.

Con respeto al contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2009.

Además, en este caso también se cumple la prohibición de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos en los buques construidos el 19 de mayo de 2005 o posteriormente.

Buque: **Visemar One**

Miembro: Baleària

Año construcción: 2010

Tipo: Ferry

TPM: 26.375

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP en 147 rpm

Energía total: Mcr 21.600 kW (29.368 CV)

Max. Velocidad: 24.50kts, Velocidad de servicio: 23.50kts

Motor principal

Diseño: MAN-B & W, Engine Builder: MAN B & W Diesel AG - Augsburg

2 x 9L48/60B, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 480 x 600, Mcr: 10.800 kW (14.684 CV) a 500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar

2 x Desconocida

El buque Visemar One posee un motor diesel de una potencia superior a 130 KW, 21.600 KW, y por este motivo se le deberá aplicar la Regla 13 en referencia a las emisiones de los óxidos de nitrógeno, no pidiendo superar éstas, $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh s debido a que n , en este caso 147 rpm, es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Con respecto a los motores auxiliares no se ha obtenido suficiente información para proceder al análisis. El contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2010.

Finalmente, en este buque hay que tener también en cuenta la prohibición de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 19 de mayo de 2005, cuando entró en vigor dicha normativa.

Buque: **Andrea Añon**

Miembro: Bergé Shipbrokers, S.A.

Año construcción: 2006

Tipo: Carga General

TPM: 5.604

Maquinaria general

1 motor de aceite de la conducción 1 CP hélice a 250 rpm

Energía total: Mcr 2.800 kW (3.807 CV)

Velocidad de servicio: 12.40kts

Motor principal

Diseño: MAN-B & W, motor Astillero: STX Motor Co Ltd - Corea del Sur

1 x 7S26MC, 2 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)
7 Cy. 260 x 980, Mcr: 2.800 kW (3.807 CV) a 250 rpm

Motores auxiliares

Diseño: El hombre, el Generador Motor: Hombre
2 x D2876, Mcr: 412 kW

Como se ha ido comentado con anterioridad en los buques que preceden, el buque Andrea Añon entra también en el ámbito de aplicación de las emisiones de óxidos de nitrógeno ya que la potencia de su motor diesel supera los 130 KW, en 2.800 KW. En ese sentido, y observando las 250 rpm de la hélice, los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh.

A lo que refiere al contenido de azufre en el fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2006.

En el Andrea Añon están prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 19 de mayo de 2005.

Buque: África B

Miembro: Boluda Lines, S.A.

Año construcción: 1982

Tipo: Portacontenedores grúas

TPM: 5.424

Maquinaria general

1 aceite del motor de reducción simple orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice
Energía total: Mcr 2.501 kW (3.400 CV)
Velocidad de servicio: 15.00kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor: Krupp MaK Maschinenbau GmbH - Kiel
1 x 8M551AK, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)
8 Cy. 450 x 550, Mcr: 2.501 kW (3.400 CV) a 425 rpm

Motores auxiliares

El África B con un motor principal diesel marino de 2.501 KW de potencia debe cumplir la Regla 13 del Capítulo 3 del Convenio MARPOL que se ocupa de establecer los límites de óxidos de nitrógeno. En este caso, si observamos las 425 rpm del motor, el límite establecido es $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh.

No se ha obtenido suficiente información acerca de los motores auxiliares.

El contenido de azufre de todo fueloil utilizado a bordo de los buques no excederá los siguientes límites 4,50% masa/masa en buques construidos antes del 1 de enero de 2012, en este caso, el año de construcción es de 1982.

Buque: **Beatriz B**

Miembro: Boluda Lines, S.A.

Año construcción: 2008

Tipo: Portacontenedores

TPM: 14.016

Maquinaria general

1 motor de aceite con embragues, acoplamientos flexibles y reverso de reducción simple orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice a 113 rpm

Energía total: Mcr 10.395 kW (14.133 CV)

Max. Velocidad: 20.00kts, Velocidad de servicio: 18.00kts

Motor principal

Diseño: Wartsila, Generador Motor: Wartsila Diesel SA - Bermeo

1 x 9L46D, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 460 x 580, Mcr: 10.395 kW (14.133 CV) a 500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Mitsubishi, constructor del motor: Mitsubishi

3 x S12R-MPTA, 4 tiempos 12Cy.

170 x 180, Mcr: 1110 kW

El buque *Beatriz B* posee motor diesel con una potencia total de 10.935 KW, lo que superando también los 130 KW, implica la aplicación del capítulo 3, regla 13, que establece los límites de emisiones de óxidos de nitrógeno en función de las rpm. En este caso, con 113 rpm debería cumplir los límites que se presentan a continuación: 17,0 g/KWh ya que n es inferior a 130 rpm.

Con respecto a los motores auxiliares se les aplicará también dicha regla ya que la potencia (1110 kw) es superior a la establecida en el ámbito de aplicación, 130 KW.

Si observamos el año de construcción del buque que estamos analizando, el 2008, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa ya que el buque ha sido construido antes del 1 de julio de 2010.

Finalmente, cabe mencionar, que en este buque queda prohibida la instalación de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 19 de mayo de 2005.

Buque: **Daniela B**

Miembro: Boluda Lines, S.A.

Año construcción: 2010

Tipo: Portacontenedores

TPM: 10.585

Maquinaria general

Reducción del 1 de aceite del motor orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice a 120 rpm

Energía total: Mcr 9.000 kW (12.236 CV), la RSE 7650 kW (10 401 hp)

Max. Velocidad: 19.30kts, Velocidad de servicio: 18.50kts

Velocidad y Consumo: 18,50 nudos en 36,00 toneladas por día

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania

1 x 9M43C, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 430 x 610, Mcr: 9.000 kW (12.236 CV) a 500 rpm

Motores auxiliares

El buque *Daniela B*, del mismo armador que el buque analizado anteriormente, posee motor diesel con una potencia total de 9.000 KW, de manera que, superando también los 130 KW, implica la aplicación del capítulo 3, regla 13, que establece los límites de emisiones de óxidos de nitrógeno en función de las rpm. En este caso, con 120 rpm debería cumplir los límites que se presentan a continuación: 17,0 g/KWh ya que n es inferior a 130 rpm, así como el buque anterior.

En este caso, no se ha obtenido suficiente información sobre los motores auxiliares.

Si observamos el año de construcción del buque, el 2010, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa.

Por último, quedan prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 19 de mayo de 2005.

Buque: **Vero B**

Miembro: Boluda Lines, S.A.

Año construcción: 1984

Tipo: Ro-lo

TPM: 9.088

Maquinaria general

2 motores de petróleo de reducción simple orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 242 rpm

Energía total: Mcr 5.300 kW (7.206 CV)

Velocidad de servicio: 15.50kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor: Krupp MaK Maschinenbau GmbH - Kiel

2 x 9M453AK, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 320 x 420, Mcr: 2.650 kW (3.603 CV) a 600 rpm

Motores auxiliares

El buque Vero B, así como los buques que se han analizado anteriormente que poseen motores de gasolina, no puede ser analizado a nivel de los límites de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 1984, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: Verónica B

Miembro: Boluda Lines, S.A.

Año construcción: 2007

Tipo: Portacontenedores

TPM: 14.016

Maquinaria general

1 motor de aceite con embragues, acoplamientos flexibles y reverso de reducción simple orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice a 113 rpm

Energía total: Mcr 10.395 kW (14.133 CV)

Velocidad de servicio: 18.00kts

Motor principal

Diseño: Wartsila, Generador Motor: Wartsila Diesel SA - Bermeo

1 x 9L46D, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

9 Cy. 460 x 580, Mcr: 10.395 kW (14.133 CV) a 500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Mitsubishi, constructor del motor: Mitsubishi

3 x S12R-MPTA, 4 tiempos 12Cy.

170 x 180, Mcr: 1110 kW

El Verónica B con una potencia del motor diesel de 10.395 kW, debe cumplir los límites establecidos para los óxidos de nitrógeno ya que supera los 130 KW de potencia establecidos. En este caso, debido a las 113 rpm los niveles se establecen en 17,0 g/KWh.

Los motores auxiliares también entran dentro de dicho ámbito de aplicación debido a los 1.110 KW de potencia.

El Verónica B fue construido en el 2007, de manera que, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa.

Por último, quedan prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: Petroport

Miembro: Boluda Tankers, S.A.

Año construcción: 2002

Tipo: Petrolero

TPM: 6.074

Maquinaria general

2 motores de petróleo destinados a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP a 195 rpm

Energía total: Mcr 4.500 kW (6.118 CV), la RSE 1.913 kW (2.601 CV)

Max. Velocidad: 14.50kts, Velocidad de servicio: 14.20kts

Motor principal

Diseño: Wartsila, Generador Motor: Wartsila Finland Oy - Finlandia

2 x 6R32LND, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 320 x 350, Mcr: 2.250 kW (3.059 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

El buque Petroport posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 2002, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: Spabunker Cincuenta

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 2007

Tipo: Petrolero

TPM: 2.839

Maquinaria general

A.c. 2 motores petroleros drivingeach reducción orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices Z

Energía total: Mcr 3.372 kW (4.584 CV), la RSE 2.866 kW (3.896 CV)

Velocidad de servicio: 12.00kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.

2 x 3516B-HD, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 170 x 215, Mcr: 1.686 kW (2.292 CV) a 1.600 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor S.A.

2 x SF180TA-SP, 4 tiempos 6CY.
152 x 165, Mcr: 383 kW

El buque *Spabunker Cincuenta* posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos. Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 2007, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Además, por su año de construcción también, quedan prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: **Spabunker Cincuenta y uno**
Miembro: Boluda tankers, S.A.
Año construcción: 2008
Tipo: Petrolero
TPM: 2.551

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices Z
Energía total: Mcr 3.472 kW (4.720 CV)
Velocidad de servicio: 10.00kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.
2 x 3516, 4 tiempos, simple efecto, Vee
16 Cy. 170 x 190, Mcr: 1.736 kW (2.360 CV) a 1.650 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor
2 x Desconocido, Mcr: 360 kW

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor
1 x Desconocido, Mcr: 48 kW

El buque *Spabunker Cincuenta y uno*, con una potencia de motor de 3.472 KW entra dentro del ámbito de aplicación de la Regla 13 sobre los límites de óxidos de nitrógeno. De esta manera, con 1.650 rpm los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Los motores auxiliares, superando también los 130 KW para entrar en el ámbito de aplicación, con 360 kW deberán cumplir con los límites establecidos según las rpm.

El *Spabunker Cincuenta y uno* fue construido en 2008, lo que implica que el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa y que además tenga prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: **Spabunker Cuarenta**

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 2009

Tipo: Petrolero

TPM: 2.551

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP

Energía total: Mcr 3.000 kW (4.078 CV)

Max. Velocidad: 12.00kts, Velocidad de servicio: 7.50kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.

2 x 3516B-HD, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 170 x 215, Mcr: 1.500 kW (2.039 CV) a 1.600 rpm

Motores auxiliares

El buque *Spabunker Cuarenta*, con una potencia de motor de 3.000 KW entra dentro del ámbito de aplicación de la Regla 13 sobre los límites de óxidos de nitrógeno. De esta manera, con 1.600 rpm los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

En este caso, no hay suficiente información para analizar los motores auxiliares.

Debido al año de construcción, en 2009, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa.

Debido también al año de construcción, quedan prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: **Spabunker Sesenta**

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 2008

Tipo: Petrolero

TPM: 2.114

Maquinaria general

Reducción de 2 motores de aceite orientado a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP

Energía total: Mcr 3.840 kW (5.220 CV), la RSE 3.264 kW (4.438 CV)

Velocidad de servicio: 7.00kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.

2 x 3516B-HD, 4 tiempos, simple efecto, Vee
16 Cy. 170 x 215, Mcr: 1.920 kW (2.610 CV) a 1.600 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor
2 x Desconocido, Mcr: 360 kW

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor
1 x Desconocido, Mcr: 48 kW

El buque *Spabunker Sesenta*, con una potencia de motor de 3.840 KW entra dentro del ámbito de aplicación de la Regla 13 sobre los límites de óxidos de nitrógeno. De esta manera, con 1.600 rpm los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Los motores auxiliares, superando también los 130 KW para entrar en el ámbito de aplicación, con 360 kW deberán cumplir con los límites establecidos según las rpm.

El *Spabunker Sesenta* fue construido en 2008, lo que implica que el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa y que además tenga prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: **Spabunker Sesenta y uno**

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 1995

Tipo: Petrolero

TPM: 1.655

Maquinaria general

2 motores de petróleo con manguitos y la reducción flexibles orientadas a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices orientables a 470 rpm

Energía total: Mcr 1.030 kW (1.400 CV)

Velocidad de servicio: 6.00kts

Motor principal

Diseño: Mitsubishi, constructor del motor: Mitsubishi Heavy Industries Ltd - Japón

2 x S6R2-MPTA, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 170 x 220, Mcr: 515 kW (700 CV) a 1.500 rpm

Motores auxiliares

El buque *Spabunker Sesenta y uno* posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 1995, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **Spabunker Treinta**

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 2006

Tipo: Petrolero

TPM: 2.885

Maquinaria general

2 motores de aceite de engranajes integral de la conducción 2 hélices Z

Energía total: Mcr 3.478 kW (4.728 CV)

Velocidad de servicio: 12.00kts

Motor principal

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar Inc - EE.UU.

2 x 3516, 4 tiempos, simple efecto, Vee

16 Cy. 170 x 190, Mcr: 1.739 kW (2.364 CV) a 1.500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor

1 x h33t-SP, 4 tiempos 3Cy.

108 x 120, Mcr: 53 kW

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor

2 x SF180TA-SP, 4 tiempos 6CY.

152 x 165, Mcr: 383 kW

El buque *Spabunker Treinta*, con una potencia de motor de 3.478 KW entra dentro del ámbito de aplicación de la Regla 13 sobre los límites de óxidos de nitrógeno. De esta manera, con 1.500 rpm los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Los motores auxiliares no entran dentro del ámbito de aplicación en este caso debido a los 53 KW de potencia, valor inferior al límite establecido de 130 KW.

Debido al año de construcción, en 2006, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa.

Debido también al año de construcción, quedan prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: **Spabunker Veintidós**

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 2004

Tipo: Petrolero

TPM: 2.894

Maquinaria general

2 motores de petróleo destinados a atornillar árboles de accionamiento 2 Hélices
Energía total: Mcr 2.760 kW (3.752 CV)

Motor principal

Diseño: Deutz, constructor del motor: Deutz AG - Koeln
2 x TBD620V12, 4 tiempos, simple efecto, Vee
12 Cy. 170 x 195, Mcr: 1.380 kW (1.876 CV) a 1.800 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor S.A.
2 x 634DSBG, Mcr: 130 kW

El buque *Spabunker Veintidós* posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos. Además, no se ha encontrado información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, el año 2004, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: **Spabunker Veintiuno**

Miembro: Boluda tankers, S.A.

Año construcción: 2003

Tipo: Petrolero

TPM: 2.894

Maquinaria general

2 motores de petróleo destinados a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices de PF
Energía total: Mcr 2.552 kW (3.470 CV)
Velocidad de servicio: 8.00kts

Motor principal

Diseño: Deutz, constructor del motor: Deutz AG - Koeln
2 x TBD620V12, 4 tiempos, simple efecto, Vee
12 Cy. 170 x 195, Mcr: 1.276 kW (1.735 CV) a 1.500 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor
2 x Desconocido, Mcr: 130 kW

El buque *Spabunker Veintiuno* posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Debido a su año de construcción, el año 2003, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: Encofrador

Miembro: Cementos Tudela Veguín, SAU

Año construcción: 1982

Tipo: Cemento autodescargante

TPM: 4.284

Maquinaria general

2 motores de petróleo con embragues, acoplamientos flexibles y reducción simple orientados a atornillar árboles de accionamiento 2 hélices CP

Energía total: Mcr 3.604 kW (4.900 CV)

Velocidad de servicio: 13.00kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor: Krupp MaK Maschinenbau GmbH - Kiel

2 x 6M453AK, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 320 x 420, Mcr: 1.802 kW (2.450 CV) a 600 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar

1 x Unknown, 4 tiempos 6CY.

121 x 152, Mcr: 167 kW

Diseño: Caterpillar, Generador Motor Caterpillar

2 x Unknown, 4 tiempos 8Cy.

137 x 152, Mcr: 276 kW

El Encofrador posee motores de gasolina de modo que no podemos analizar los niveles de óxidos permitidos puesto que el Anexo VI se refiere a motores diesel marinos.

Debido a su año de construcción, el año 1982, los límites de azufre se encuentran en 4,50% masa/masa puesto que el año de construcción, según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada* es anterior al 2012.

Buque: Faycan

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U

Año construcción: 1996

Tipo: Productos

TPM: 3.984

Maquinaria general

1 motor de aceite de la conducción 1 FP hélice a 250 rpm

Energía total: Mcr 2.045 kW (2.780 CV)

Velocidad de servicio: 12.00kts

Motor principal

Diseño: B & W, Engine Builder: Ssangyong Heavy Industries Co Ltd - Corea del Sur

1 x 6S26MC, 2 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 260 x 980, Mcr: 2.045 kW (2.780 CV) a 250 rpm

Motores auxiliares

El buque Faycan, con un motor diesel de una potencia de 2.045 KW, es decir superando los 130 KW necesarios para la aplicación de la regla, no debe exceder en emisiones de óxidos de nitrógeno en $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm y el motor diésel marino instalado en el buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente y antes del 1 de enero de 2011.

En este caso, no hay suficiente información acerca de los motores auxiliares.

Debido a su año de construcción, en 1996, los límites de azufre se encuentran en 1,00% masa/masa según indica la Regla 14, Capítulo 3, del Convenio sobre *Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada*.

Buque: Guanarteme

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 2004

Tipo: Productos

TPM: 2.815

Maquinaria general

1 motor de aceite con acoplamientos flexibles y reducción simple orientadas a tornillo eje motor 1 CP hélice a 160 rpm

Energía total: Mcr 2.400 kW (3.263 CV)

Max. Velocidad: 14.50kts, Velocidad de servicio: 13.50kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania

1 x 8M25, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

8 Cy. 255 x 400, Mcr: 2.400 kW (3.263 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Guascor, Generador Motor: Guascor

3 x F240TA-SG, 4 tiempos 8Cy.

152 x 165, MCR: 426 kW

El Guanarteme con una potencia del motor diesel de 2.400 kW, debe cumplir los límites establecidos para los óxidos de nitrógeno ya que supera los 130 KW de potencia establecidos. En este caso, debido a las 160 rpm los niveles se establecen en $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh. Los motores auxiliares también entran dentro de dicho ámbito de aplicación debido a los 426 KW de potencia.

El año de construcción de este buque fue el 2004, de manera que, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no debería exceder 1,50% masa/masa según la Regla 14 del Capítulo 3 del Anexo VI del Convenio.

Buque: **Herbania**

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 2013

Tipo: Quimiquero

TPM: 5.662

Maquinaria general

Reducción del 1 de aceite del motor orientado a tornillo eje motor 1 Hélice

Energía total: Mcr 3.000 kW (4.079 CV)

Velocidad de servicio: 13.29kts

Motor principal

Diseño: Hyundai Himsen, Generador Motor: Hyundai Heavy Industries Co Ltd - Corea del Sur

1 x 6H32/40P, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 320 x 400, Mcr: 3.000 kW (4.079 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Hyundai Himsen, Generador Motor: Hyundai Himsen

3 x 5H17/28, 4 tiempos 5Cy.

170 x 280, MCR: 600 kW

El buque *Herbania*, con un motor diesel de 3.000 KW de potencia debe aplicar los límites establecidos en las emisiones de óxidos de nitrógeno en $44 \cdot n^{(-0,23)}$ g/KWh debido a que la potencia del motor es superior a 130 KW y las rpm asolen un valor de 750, y además el año de construcción es posterior al 2011.

Del mismo modo, entran en el ámbito de aplicación los motores auxiliares de dicho buque ya que su potencia supera también los 130 KW, en 600 KW.

Su año de construcción, el 2013, establece también los límites de azufre presentes en el fueloil: 3,50% masa/masa a partir del 1 de enero de 2012 y posteriormente.

Debido también al año de construcción, quedan prohibidas las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: **Hesperides**

Miembro: Distribuidora Maítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 1996

Tipo: Productos

TPM: 6.347

Maquinaria general

1 motor de aceite con acoplamientos flexibles y reducción simple orientadas a tornillo eje motor 1 CP hélice a 153 rpm

Energía total: Mcr 3.281 kW (4.461 CV)

Max. Velocidad: 13.50kts, Velocidad de servicio: 11.00kts

Motor principal

Diseño: Wartsila, Generador Motor: Wartsila Diesel SA - Bermeo

1 x 8R32, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

8 Cy. 320 x 350, Mcr: 3.281 kW (4.461 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

El *Hesperides*, con un motor diesel de 3.281 KW de potencia debe aplicar los límites establecidos en las emisiones de óxidos de nitrógeno en $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh debido a las 153 rpm del motor.

No se ha podido obtener información sobre los motores auxiliares de dicho buque.

Su año de construcción, el 1996 establece el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo del buque, que no debe exceder el 4,50% masa/masa.

Buque: **Maddy**

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 2004

Tipo: LPG

TPM: 2.708

Maquinaria general

4 motores eléctricos de aceite diesel de conducción 4 generadores de 800kW cada 440V ac conectado a 2 motores eléctricos de (1.050 kW) de conducción 2 hélices orientables a 284 rpm

Energía total: Mcr 3.824 kW (5.200 CV)

Velocidad de servicio: 13.50kts

Motor principal

Diseño: Yanmar, constructor del motor: Yanmar Diesel Motor Co Ltd - Japón

4 x 6N21AL-SV, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 210 x 290, Mcr: 956 kW (1.300 CV) a 1.000 rpm

Motores auxiliares

El buque Maddy, posee un motor diesel con una potencia de 3.824 KW, de manera, que al superar los 130 KW establecidos para entrar dentro del ámbito de aplicación, dicho buque debe cumplir los límites de óxidos de nitrógeno de $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh ya que n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm (1000 rpm).

Con respecto a los motores auxiliares no podemos determinar si entran en el ámbito de aplicación ya que no se ha podido obtener información acerca de su potencia.

Su año de construcción, el 2004 establece el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo del buque, que no debe exceder el 4,50% masa/masa debido a que fue construido antes del 1 de enero de 2012.

Buque: **Mencey**

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 2004

Tipo: Productos

TPM: 4.599

Maquinaria general

Reducción del 1 de aceite del motor orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice

Energía total: Mcr 3.840 kW (5.221 CV)

Velocidad de servicio: 13.50kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania

1 x 8M32C, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

8 Cy. 320 x 480, Mcr: 3.840 kW (5.221 CV) a 600 rpm

Motores auxiliares

Como se ha ido comentado con anterioridad en los buques que preceden en el análisis, el buque *Mencey* entra también en el ámbito de aplicación de las emisiones de óxidos de nitrógeno ya que la potencia de su motor diesel supera los 130 KW, en 3.840 KW. En ese sentido, y observando las 600 rpm de la hélice, los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh.

Acerca de los motores auxiliares no podemos establecer la aplicación de dicho Anexo debido a la falta de información.

A lo que refiere al contenido de azufre en el fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2004.

Buque: **Nivaria**

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 2004

Tipo: Quimiquero

TPM: 2.815

Maquinaria general

1 motor de aceite orientado a tornillo eje motor 1 CP hélice a 160 rpm

Energía total: Mcr 2.400 kW (3.263 CV)

Max. Velocidad: 14.00kts, Velocidad de servicio: 13.50kts

Motor principal

Diseño: MaK, el Generador Motor Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG - Alemania
1 x 8M25, 4 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)
8 Cy. 255 x 400, Mcr: 2.400 kW (3.263 CV) a 750 rpm

Motores auxiliares

El buque *Nívaria* entra también en el ámbito de aplicación de las emisiones de óxidos de nitrógeno ya que la potencia de su motor diesel supera los 130 KW, en 2.400 KW. En ese sentido, y observando las 750 rpm de la hélice, los límites establecidos son $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh. Acerca de los motores auxiliares no podemos establecer la aplicación de dicho Anexo debido a la falta de información.

A lo que refiere al contenido de azufre en el fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2004.

Buque: Tinerfe

Miembro: Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U.

Año construcción: 2009

Tipo: Quimiquero

TPM: 11.259

Maquinaria general

1 motor de aceite de la conducción 1 FP hélice a 170 rpm

Energía total: Mcr 5.349 kW (7.273 CV)

Velocidad de servicio: 14.95kts

Motor principal

Diseño: MAN-B & W, motor Astillero: STX Motor Co Ltd - Corea del Sur

1 x 8S35MC, 2 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

8 Cy. 350 x 1400, Mcr: 5.349 kW (7.273 CV) a 170 rpm

Motores auxiliares

El buque *Tinerfe* posee un motor diesel de una potencia superior a 130 KW, 5.349 KW, y por este motivo se le deberá aplicar la Regla 13 en referencia a las emisiones de los óxidos de nitrógeno, no pidiendo superar éstas, $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh s debido a que n , en este caso 170 rpm, es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Con respecto a los motores auxiliares no se ha obtenido suficiente información para proceder al análisis.

El contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2009.

Finalmente, en este buque hay que tener también en cuenta la prohibición de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 19 de mayo de 2005, cuando entró en vigor dicha normativa.

Buque: **Sichem Colibrí**

Miembro: Eitzen Chemical, S.A.

Año construcción: 2001

Tipo: Quimiquero

TPM: 2.764

Maquinaria general

1 motor de aceite de la conducción 1 CP hélice a 250 rpm

Energía total: Mcr 2.400 kW (3.263 CV)

Velocidad de servicio: 13.20kts

Motor principal

Diseño: MAN-B & W, Engine Builder: Ssangyong Heavy Industries Co Ltd - Corea del Sur

1 x 6S26MC, 2 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)

6 Cy. 260 x 980, Mcr: 2.400 kW (3.263 CV) a 250 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Cummins, Generador Motor: Ssangyong

1 x 6BT5.9-M, 4 tiempos 6CY.

102 x 120, Mcr: 110 kW

Diseño: Yanmar, constructor del motor: Yanmar

3 x 6NY16L-ES, 4 tiempos 6CY.

160 x 200, Mcr: 441 kW

Si analizamos el buque *Sichem Colibrí* posee un motor diesel de una potencia superior a 130 KW, 2.400 KW, y por este motivo se le deberá aplicar la Regla 13 en referencia a las emisiones de los óxidos de nitrógeno, no pidiendo superar éstas, $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/KWh debido a que n , en este caso 250 rpm, es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm.

Con respecto a los motores auxiliares cabe comentar que no entran en el ámbito de aplicación del Anexo VI del Convenio ya que los 110 KW son inferiores al límite establecido, 130 KW.

El contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2001.

Buque: **Castillo de Catoira**

Miembro: Empresa Naviera Elcano, S.A.

Año construcción: 2005

Tipo: Granelero

TPM: 89.659

Maquinaria general

1 motor de aceite de la conducción 1 FP hélice a 94 rpm

Energía total: Mcr 17.640 kW (23.983 CV), la RSE 14.994 kW (20.386 CV)

Max. Velocidad: 15.00kts, Velocidad de servicio: 14.00kts

Velocidad y Consumo: 14,00 nudos en 54,00 toneladas por día

Motor principal

Diseño: Sulzer, Generador Motor: Dalian Marine Diesel Works - China,
1 x 6RTA68T-B, 2 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)
6 Cy. 680 x 2720, Mcr: 17.640 kW (23.983 CV) a 94 rpm

Motores auxiliares

Diseño: Valmet, Generador Motor: Sisu
1 x 645DSBIG, 4 tiempos 6CY.
111 x 145, Mcr: 200 kW

Diseño: Bw, Engine Builder: Zhenjiangdies

3 x 6L23/30H, 4 tiempos 6CY.
230 x 300, Mcr: 976 kW

El *Castillo de Catoira*, con una potencia de motor diesel superior a 130 KW, 17.640 KW, debe establecer como límite de las emisiones de los óxidos de nitrógeno los 17,0 g/KWh ya que *n* es inferior a 130 rpm, concretamente el motor funciona a 94 rpm.

Con respeto a los motores auxiliares entrarán también en el ámbito de aplicación debido al valor de su potencia, 200 KW, que supera el valor establecido en 130 KW.

El contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida en 2005.

Finalmente, en este buque hay que tener también en cuenta la prohibición de instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, que no sean hidroclorofluorocarbonos, ya que se trata de un buque construido posteriormente al 2005.

Buque: Castillo de Guadalupe

Miembro: Empresa Naviera Elcano, S.A.

Año construcción: 1984

Tipo: Granelero

TPM: 28.330

Maquinaria general

1 motor de aceite de la conducción 1 FP hélice
Energía total: Mcr 11.033 kW (15.000 CV)
Velocidad de servicio: 15.00kts
Velocidad y Consumo: 13,00 nudos en 34,00 toneladas por día

Motor principal

Diseño: MAN, Generador Motor: Maschinenbau Augsburg-Nürnberg (MAN) - Augsburg
1 x K6SZ70/150CL, 2 tiempos, simple efecto, en línea (vertical)
6 Cy. 700 x 1500, Mcr: 11.033 kW (15.000 CV)

Motores auxiliares

El *Castillo de Guadalupe*, con una potencia de motor diesel superior a 130 KW, 11.033 KW, debe entra en la aplicación de la Regla 13 del Capítulo 3 del Anexo VI del Convenio MARPOL, que establece los límites de emisión de óxidos de nitrógeno. No obstante, no podemos

establecer cuál es el valor ya que en la información obtenida del motor no encontramos las rpm.

Con respecto a los motores auxiliares no se ha obtenido información para poder proceder a su análisis.

El contenido de azufre del fueloil no deberá exceder los 4,50% masa/masa ya que el buque fue construido antes del 1 de enero de 2012, según la información obtenida su año de construcción fue en 1984.

6. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha puesto de manifiesto que la contaminación es una de las principales amenazas que actualmente ponen en riesgo la conservación del planeta. Concretamente, la contaminación atmosférica es un problema severo que provoca consecuencias negativas sobre el medio, ecosistemas, biodiversidad y la salud del ser humano. La lluvia ácida, el debilitamiento de la capa de ozono, el cambio climático y sus efectos sobre la biosfera y la especie humana en particular son algunas de las consecuencias más relevantes

En este sentido, la adopción del Convenio MARPOL en 1973 fue un paso decisivo para centrar la atención del sector naviero en el medio ambiente. Ya no era suficiente garantizar que se transportaban las mercancías y los pasajeros de forma segura, la consideración por el medio ambiente y su conservación se habían convertido en factores importantes a tener en cuenta.

Posteriormente, se añade el Anexo VI sobre prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por buques al Convenio, y aunque su entrada en vigor fue tardía, en 2005, representó un importante avance en la lucha contra la contaminación atmosférica.

De hecho, el Convenio MARPOL está reconocido hoy en día como uno de los instrumentos internacionales más importantes para prevenir la contaminación por los buques, y las cifras que proporciona la OMI muestran que la contaminación del mar ha disminuido a lo largo de los años gracias a la aplicación de dicha normativa.

La conservación del medio ambiente es un factor clave para preservar los ecosistemas y la biodiversidad del planeta, de manera que es imprescindible la aplicación de normativas y reglamentaciones para protegerlo, en este caso concreto, la aplicación del Convenio MARPOL, o más concretamente la implantación y aplicación del Anexo VI de dicho Convenio, con el fin de prevenir la contaminación atmosférica originada por buques, no solo en España, sino a nivel global.

De este modo, se ha analizado la aplicación de la normativa del Anexo VI del Convenio MARPOL, a través también del Reglamento de Inspección y certificación de buques civiles en España, y se puede concluir que dicha normativa se aplica a través de reconocimientos de los buques de la flota española y la entrega posterior de la certificación correspondiente conforme

se ha superado dicho reconocimiento. Así mismo, los reconocimientos son llevados a cabo por inspectores, funcionarios de la Administración pública. Finalmente se ha estudiado la existencia de un régimen sancionador con el objetivo de controlar las infracciones relacionadas con la prevención de la contaminación atmosférica de los buques con medidas sancionadoras para los supuestos infractores.

ANEXOS

Anexo A

ENMIENDAS ANEXO VI

Resolución MEPC.203(62)

adoptada el 15 de julio de 2011

Enmiendas al Anexo del Protocolo de 1997 que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el protocolo de 1978

(Inclusión de reglas sobre la eficiencia energética de los buques en el Anexo VI del Convenio MARPOL)

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, que trata de las funciones del Comité de Protección del Medio Marino (el Comité) conferidas por los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar,

TOMANDO NOTA del artículo 16 del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973 (en adelante denominado «Convenio de 1973»), el artículo VI del Protocolo de 1978 relativo al Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973 (en adelante denominado «Protocolo de 1978»), y el artículo 4 del Protocolo de 1997 que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (en adelante denominado «Protocolo de 1997»), en los que conjuntamente se especifica el procedimiento para enmendar el Protocolo de 1997 y se confiere al órgano pertinente de la Organización la función de examinar y adoptar enmiendas al Convenio de 1973, modificado por los Protocolos de 1978 y 1997,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de que, en virtud del Protocolo de 1997, el Anexo VI, titulado «Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques» (en adelante denominado «Anexo VI»), se añadió al Convenio de 1973,

TOMANDO NOTA ADEMÁS de que el Anexo VI revisado se adoptó mediante la resolución MEPC.176(58), y entró en vigor el 1 de julio de 2010,

RECONOCIENDO que las enmiendas al Anexo VI y la inclusión de un capítulo 4 nuevo tienen como objetivo mejorar la eficiencia energética de los buques a través de un conjunto de normas de funcionamiento técnico que se traducirían en una reducción de las emisiones de todas las sustancias procedentes del fueloil y de su proceso de combustión, incluidas las ya reguladas por el Anexo VI,

RECONOCIENDO TAMBIÉN que la adopción de las enmiendas al Anexo VI de ninguna manera prejuzga las negociaciones mantenidas en otros foros internacionales, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), ni influye en las posturas de los países que participan en estas negociaciones,

HABIENDO EXAMINADO el proyecto de enmiendas al Anexo VI revisado para incluir las normas sobre la eficiencia energética de los buques,

1. ADOPTA, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) d) del Convenio de 1973, las enmiendas al Anexo VI, cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. DECIDE, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) f) iii) del Convenio de 1973, que las enmiendas se considerarán aceptadas el 1 de julio de 2012, salvo que, con anterioridad a esa fecha, un tercio cuando menos de las Partes, o aquellas Partes cuyas flotas mercantes combinadas representen como mínimo

Información adicional

3. INVITA a las Partes a que tomen nota de que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) g) ii) del Convenio de 1973, dichas enmiendas entrarán en vigor el 1 de enero de 2013, una vez aceptadas de conformidad con lo estipulado en el párrafo 2 anterior;
4. PIDE al Secretario General que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) e) del Convenio de 1973, remita a todas las Partes en el Convenio de 1973, modificado por los Protocolos de 1978 y 1997, copias certificadas de la presente resolución y del texto de las enmiendas que figura en el anexo;
5. PIDE TAMBIÉN al Secretario General que remita copias de la presente resolución y de su anexo a los Miembros de la Organización que no son Partes en el Convenio de 1973, modificado por los Protocolos de 1978 y 1997;
6. INVITA a las Partes en el Anexo VI del Convenio MARPOL y a otros Gobiernos Miembros a que pongan las enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL en conocimiento de los propietarios, armadores, constructores y proyectistas de buques, fabricantes de equipos y de motores diésel marinos, y demás partes interesadas.

Anexo

Enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL sobre reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques mediante la inclusión de reglas nuevas sobre la eficiencia energética de los buques

Capítulo 1 – Generalidades

Regla 1

Ámbito de aplicación

1 La regla se enmienda como sigue:

«Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán a todos los buques, salvo que se disponga expresamente otra cosa en las reglas 3, 5, 6, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21 y 22 del presente Anexo.»

Regla 2

Definiciones

2 El párrafo 21 se enmienda como sigue:

«21 Por buque tanque se entiende, a los efectos de la regla 15 del presente Anexo, un petrolero definido en la regla 1 del Anexo I del presente Convenio o un buque tanque quimiquero definido en la regla 1 del Anexo II del presente Convenio.»

3 Al final de la regla 2 se añade lo siguiente:

«A los efectos del capítulo 4 del presente Anexo:

22 Por buque existente se entiende un buque que no es un buque nuevo.

23 Por buque nuevo se entiende:

- .1 un buque cuyo contrato de construcción se formalice el 1 de enero de 2013 o posteriormente; o
- .2 en ausencia de un contrato de construcción, un buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2013 o posteriormente; o
- .3 un buque cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2015 o posteriormente.

24 Por *transformación importante* se entiende, a los efectos del capítulo 4 del presente Anexo, la transformación de un buque:

- .1 que altere considerablemente las dimensiones, la capacidad de transporte o la potencia del motor del buque; o
- .2 que altere el tipo de buque; o
- .3 que se efectúe, a juicio de la Administración, con el propósito de prolongar considerablemente la vida del buque; o
- .4 que de algún otro modo modifique el buque hasta el punto de que, si fuera un buque nuevo, quedaría sujeto a las disposiciones pertinentes del presente Convenio que no le son aplicables como buque existente; o
- .5 que altere considerablemente la eficiencia energética del buque e incluya cualquier modificación que pueda hacer que el buque sobrepase el EEDI prescrito que le sea aplicable, según se indica en la regla 21 del presente Anexo.

25 Por *granelero* se entiende un buque cuya principal función sea transportar carga seca a granel, incluidos tipos tales como los mineraleros, que se definen en la regla 1 del capítulo XII del Convenio SOLAS 1974 (enmendado), pero no los buques de carga combinada.

26 Por *buque gasero* se entiende un buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquier gas licuado.

27 Por *buque tanque* se entiende, a los efectos del capítulo 4 del presente Anexo, un petrolero, tal como se define en la regla 1 del Anexo I del presente Convenio, o un buque tanque químico o un buque tanque para el transporte de sustancias nocivas líquidas, tal como se definen en la regla 1 del Anexo II del presente Convenio.

28 Por *buque portacontenedores* se entiende un buque proyectado exclusivamente para el transporte de contenedores en las bodegas y en cubierta.

29 Por *buque de carga general* se entiende un buque de varias cubiertas o de cubierta única proyectado principalmente para el transporte de carga general. Quedan excluidos de la presente definición los buques de carga seca especializados que no hayan sido incluidos en el cálculo de los niveles de referencia para los buques de carga general, es decir, los buques para el transporte de ganado, los buques portagabarras, los buques para el transporte de cargas pesadas, los buques para el transporte de yates y los buques para el transporte de combustible nuclear.

30 Por *buque de carga refrigerada* se entiende un buque proyectado exclusivamente para el transporte de cargas refrigeradas en las bodegas.

31 Por *buque de carga combinada* se entiende un buque proyectado para embarcar cargas tanto líquidas como secas a granel al 100 % del peso muerto.

32 Por *buque de pasaje* se entiende un buque que transporta más de 12 pasajeros.

33 Por *buque de carga rodada (buque para el transporte de vehículos)* se entiende un buque de transbordo rodado de varias cubiertas proyectado para el transporte de automóviles y camiones vacíos.

34 Por *buque de carga rodada* se entiende un buque proyectado para llevar unidades de transporte de carga rodada.

35 Por *buque de pasaje de transbordo rodado* se entiende un buque de pasaje con espacios de carga rodada.

36 Por *EEDI obtenido* se entiende el valor del EEDI alcanzado por un buque concreto, con arreglo a lo dispuesto en la regla 20 del presente Anexo.

37 Por *EEDI prescrito* se entiende el valor máximo del EEDI obtenido permitido por la regla 21 del presente Anexo para el tipo y tamaño específicos del buque.»

Capítulo 2 – Reconocimiento, certificación y medios de control

Regla 5

Reconocimientos

4 *El párrafo 1 se enmienda como sigue:*

«1 Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 y todas las torres de perforación y otras plataformas, fijas o flotantes, serán objeto de los reconocimientos que se especifican a continuación, a fin de garantizar el cumplimiento de lo prescrito en el capítulo 3 del presente Anexo:

- .1 un reconocimiento inicial antes de que el buque entre en servicio o de que se expida por primera vez el certificado prescrito en la regla 6 del presente Anexo. Este reconocimiento se realizará de modo que garantice que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo;
- .2 un reconocimiento de renovación a intervalos especificados por la Administración, pero que no excederán de cinco años, salvo en los casos en que sean aplicables las reglas 9.2, 9.5, 9.6 o 9.7 del presente Anexo. El reconocimiento de renovación se realizará de modo que garantice que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo;
- .3 un reconocimiento intermedio dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la segunda o a la tercera fecha de vencimiento anual del certificado, el cual sustituirá a uno de los reconocimientos anuales estipulados en el párrafo 1.4 de la presente regla. El reconocimiento intermedio se realizará de modo que garantice que el equipo y las instalaciones cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo y están en buen estado de funcionamiento. Estos reconocimientos intermedios se consignarán en el Certificado IAPP expedido en virtud de las reglas 6 o 7 del presente Anexo;
- .4 un reconocimiento anual dentro de los tres meses anteriores o posteriores a cada fecha de vencimiento anual del certificado, que comprenderá una inspección general del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales mencionados en el párrafo 1.1 de la presente regla, a fin de garantizar que se han mantenido de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5 de la presente regla y que continúan siendo satisfactorios para el servicio al que el buque esté destinado. Estos reconocimientos anuales se consignarán en el Certificado IAPP expedido en virtud de lo dispuesto en las reglas 6 o 7 del presente Anexo; y
- .5 también se efectuará un reconocimiento adicional, ya general, ya parcial, según dicten las circunstancias, después de la realización de reparaciones o renovaciones importantes prescritas en el párrafo 5 de la presente regla, o tras una reparación resultante de las investigaciones prescritas en el párrafo 6 de la presente regla. El reconocimiento será tal que garantice que se realizaron de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios en todos los sentidos, y que el buque cumple plenamente lo dispuesto en el capítulo 3 del presente Anexo.»

5 *El párrafo 2 se enmienda como sigue:*

«2 En el caso de los buques de arqueo bruto inferior a 400, la Administración podrá establecer las medidas pertinentes para garantizar el cumplimiento de las disposiciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo.»

6 *Se añade el siguiente nuevo párrafo 4 después del actual párrafo 3:*

«4 Los buques a los que se aplique el capítulo 4 del presente Anexo serán objeto de los reconocimientos especificados a continuación, teniendo en cuenta las directrices adoptadas por la Organización:»

- .1 un reconocimiento inicial antes de que un buque nuevo entre en servicio y antes de la expedición del Certificado internacional de eficiencia energética del buque. En el reconocimiento se verificará

^o Véanse las Directrices sobre reconocimientos y certificación del índice de eficiencia energética de proyecto.

que el EEDI obtenido del buque satisface las prescripciones del capítulo 4 del presente Anexo y que se lleva a bordo el SEEMP prescrito en la regla 22 del presente Anexo;

- .2 un reconocimiento general o parcial, según dicten las circunstancias, después de una transformación importante de un buque al que se aplique la presente regla. Este reconocimiento garantizará que vuelva a calcularse el EEDI obtenido, según sea necesario, y que éste se ajuste a lo dispuesto en la regla 21 del presente Anexo, con el factor de reducción aplicable al tipo y tamaño del buque transformado en la fase correspondiente a la fecha del contrato o a la de colocación de la quilla o a la de entrega, según se hubiera determinado para el buque original, de conformidad con lo dispuesto en la regla 2.23 del presente Anexo;
- .3 en los casos en los que la transformación importante de un buque nuevo o existente sea de tal magnitud que la Administración considere que el buque es de nueva construcción, la Administración deberá determinar si es necesario efectuar un reconocimiento inicial del EEDI obtenido. Si se considera necesario efectuarlo, este reconocimiento deberá garantizar que el EEDI obtenido se calcula de conformidad con la regla 21 del presente Anexo y se ajusta a sus disposiciones, con el factor de reducción aplicable al tipo y tamaño del buque transformado en la fecha del contrato de transformación o, en ausencia de contrato, en la fecha de inicio de la transformación. En el reconocimiento se verificará también que se lleva a bordo el SEEMP prescrito en la regla 22 del presente Anexo; y
- .4 para los buques existentes, la verificación de la prescripción relativa a llevar a bordo un SEEMP, de conformidad con la regla 22 del presente Anexo, tendrá lugar durante el primer reconocimiento intermedio o en el de renovación, señalados en el párrafo 1 de la presente regla, si éste es anterior, o el 1 de enero de 2013 o posteriormente.»

7 El párrafo 4 pasa a ser el párrafo 5.

8 El párrafo 5 pasa a ser el párrafo 6.

Regla 6

Expedición o refrendo del certificado

9 El título se enmienda como sigue:

«Expedición o refrendo de los certificados»

10 Se añade el siguiente encabezamiento al principio de la regla:

«**Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica**»

11 El párrafo 2 se enmienda como sigue:

«2 En el caso de un buque construido antes de la fecha en que el presente Anexo entre en vigor para la Administración de dicho buque, se expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica, conforme a lo dispuesto en el párrafo 1 de la presente regla, a más tardar en la primera entrada programada en dique seco posterior a dicha fecha de entrada en vigor, y en ningún caso después de que hayan transcurrido tres años desde dicha fecha.»

12 Se añade el siguiente texto al final de la regla:

«**Certificado internacional de eficiencia energética**

4 Se expedirá un Certificado internacional de eficiencia energética del buque una vez se realice un reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en la regla 5.4 del presente Anexo, de todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 antes de que el buque pueda realizar viajes a puertos o terminales mar

5 El certificado será expedido o refrendado por la Administración o por cualquier organización* debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la plena responsabilidad del certificado.»

Regla 7

Expedición del certificado por otra Parte

13 El párrafo 1 se enmienda como sigue:

«1 Una Parte podrá, a requerimiento de la Administración, hacer que un buque sea objeto de reconocimiento y, si estima que cumple las disposiciones aplicables del presente Anexo, expedirá o autorizará la expedición a ese buque del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica o el Certificado internacional de eficiencia energética y, cuando corresponda, refrendará o autorizará el refrendo de tales certificados para el buque, de conformidad con el presente Anexo.»

14 El párrafo 4 se enmienda como sigue:

«4 No se expedirá el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica ni el Certificado internacional de eficiencia energética a ningún buque con derecho a enarbolar el pabellón de un Estado que no sea Parte.»

Regla 8

Modelo de certificado

15 El encabezamiento se enmienda como sigue:

«Modelos de los certificados»

16 Se añade el encabezamiento siguiente, y la regla actual pasa al párrafo 1:

«**Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica**»

17 Se añade el nuevo párrafo 2 siguiente a continuación de la regla:

«**Certificado internacional de eficiencia energética**

2 El Certificado internacional de eficiencia energética se elaborará conforme al modelo que figura en el apéndice VIII del presente Anexo, y estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.»

Regla 9

Duración y validez del certificado

18 El encabezamiento se enmienda como sigue:

«Duración y validez de los certificados»

19 Se añade el siguiente encabezamiento al principio de la regla:

«**Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica**»

* Véanse las «Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración», adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las «Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración», adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), según sea enmendada por la Organización.

20 Se añade el siguiente texto al final de la regla:

«Certificado internacional de eficiencia energética

10 El Certificado internacional de eficiencia energética será válido durante toda la vida útil del buque, a reserva de lo dispuesto a continuación en el párrafo 11.

11 Todo Certificado internacional de eficiencia energética expedido en virtud del presente Anexo perderá su validez en cualquiera de los casos siguientes:

- .1 si el buque se retira del servicio o si se expide un nuevo certificado a raíz de una transformación importante del buque; o
- .2 cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple lo prescrito en el capítulo 4 del presente Anexo. Si se produce un cambio de pabellón entre Partes, el Gobierno de la Parte cuyo pabellón el buque tenía previamente derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro del plazo de tres meses después de efectuado el cambio, copias del certificado que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.»

Regla 10

Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto

21 Se añade el nuevo párrafo 5 siguiente al final de la regla:

«5 A los efectos del capítulo 4 del presente Anexo, toda inspección por el Estado rector del puerto se limitará a verificar, según proceda, que el buque lleva a bordo un Certificado internacional de eficiencia energética, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Convenio.»

22 Al final del Anexo se añade el nuevo capítulo 4 siguiente:

«Capítulo 4 – Reglas sobre la eficiencia energética de los buques

Regla 19

Ámbito de aplicación

1 Las disposiciones del presente capítulo se aplicarán a todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 400.

2 Las disposiciones del presente capítulo no se aplicarán:

- .1 a los buques que naveguen exclusivamente en aguas sujetas a la soberanía o jurisdicción del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque. No obstante, cada Parte garantizará, mediante la adopción de medidas apropiadas, que tales buques estén contruidos y operen, dentro de lo razonable y factible, de forma compatible con lo prescrito en el capítulo 4 del presente Anexo.

3 Las reglas 20 y 21 del presente Anexo no se aplicarán a los buques que tengan sistemas de propulsión diésel-eléctrica, propulsión por turbinas o propulsión híbrida.

4 Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo 1 de la presente regla, la Administración podrá dispensar del cumplimiento de la prescripción a un buque de arqueo bruto igual o superior a 400 con respecto al cumplimiento de las reglas 20 y 21 del presente Anexo.

5 Las disposiciones del párrafo 4 de la presente regla no se aplicarán a los buques de arqueo bruto igual o superior a 400:

- .1 cuyo contrato de construcción se formalice el 1 de enero de 2017 o posteriormente; o

- .2 en ausencia de un contrato de construcción, cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2017 o posteriormente; o
- .3 cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2019 o posteriormente; o
- .4 en los casos en los que, el 1 de enero de 2017 o posteriormente, se realice una transformación importante de un buque nuevo o existente, según se define en la regla 2.24 del presente Anexo, y en los cuales se apliquen las reglas 5.4.2 y 5.4.3 del presente Anexo.

6 La Administración de una Parte en el presente Convenio que autorice la aplicación del párrafo 4, o suspenda, retire o no aplique este párrafo, a un buque que tenga derecho a enarbolar su pabellón, comunicará inmediatamente los pormenores del caso a la Organización para que ésta los distribuya a las Partes en el presente Protocolo, para su información.

Regla 20

Índice de eficiencia energética de proyecto obtenido (EEDI obtenido)

- 1 El EEDI obtenido se calculará para:
- .1 todo buque nuevo;
 - .2 todo buque nuevo que haya sufrido una transformación importante; y
 - .3 todo buque nuevo o existente que haya sufrido una transformación importante, de tal magnitud que sea considerado por la Administración como un buque de nueva construcción,

que pertenezca a una o varias de las categorías enumeradas en las reglas 2.25 a 2.35 del presente Anexo. El EEDI obtenido será específico para cada buque, indicará el rendimiento estimado del buque en términos de eficiencia energética, e irá acompañado del expediente técnico del EEDI que contenga la información necesaria para el cálculo del EEDI obtenido y muestre el proceso de cálculo. La Administración o una organización* debidamente autorizada por ella verificará el EEDI obtenido basándose en el expediente técnico del EEDI.

- 2 El EEDI obtenido se calculará con arreglo a las directrices† elaboradas por la Organización.

Regla 21

EEDI prescrito

- 1 Para todo:
- .1 buque nuevo;
 - .2 buque nuevo que haya sufrido una transformación importante; y
 - .3 buque nuevo o existente que haya sufrido una transformación importante, de tal magnitud que sea considerado por la Administración como un buque de nueva construcción, que pertenezca a una de las categorías definidas en las reglas 2.25 a 2.31 del presente Anexo y al que sea aplicable el presente capítulo, el EEDI obtenido se calculará como sigue:

$$\text{EEDI obtenido} \leq \text{EEDI prescrito} = \left(1 - \frac{X}{100}\right) \cdot \text{valor del nivel de referencia}$$

siendo X el factor de reducción especificado en el cuadro 1 para el EEDI prescrito en comparación con el nivel de referencia del EEDI.

* Véanse las «Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración», adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las «Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración», adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), según sea enmendada por la Organización.

† Directrices sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) para los buques nuevos.

2 Para todo buque nuevo o existente que haya sufrido una transformación importante, de tal magnitud que sea considerado por la Administración como un buque de nueva construcción, el EEDI obtenido se calculará con arreglo a lo establecido en el párrafo 21.1 y satisfará lo prescrito en dicho párrafo con el factor de reducción aplicable que corresponda al tipo y tamaño del buque transformado en la fecha del contrato correspondiente de la transformación, o en ausencia de un contrato, en la fecha del comienzo de la transformación.

Cuadro 1: Factores de reducción (en %) del EEDI en comparación con el nivel de referencia del EEDI

Tipo de buque	Tamaño	Fase 0 1 enero 2013 a 31 dic. 2014	Fase 1 1 enero 2015 a 31 dic. 2019	Fase 2 1 enero 2020 a 31 dic. 2024	Fase 3 A partir del 1 enero 2025
Granelero	20 000 TPM o más	0	10	20	30
	10 000 – 20 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–20 ^a	0–30 ^a
Buque gasero	10 000 TPM o más	0	10	20	30
	2 000 – 10 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–20 ^a	0–30 ^a
Buque tanque	20 000 TPM o más	0	10	20	30
	4 000 – 20 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–20 ^a	0–30 ^a
Buque portacontenedores	15 000 TPM o más	0	10	20	30
	10 000 – 15 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–20 ^a	0–30 ^a
Buque de carga general	15 000 TPM o más	0	10	15	30
	3 000 – 15 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–15 ^a	0–30 ^a
Buque de carga refrigerada	5 000 TPM o más	0	10	15	30
	3 000 – 5 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–15 ^a	0–30 ^a
Buque de carga combinada	20 000 TPM o más	0	10	20	30
	4 000 – 20 000 TPM	n/a	0–10 ^a	0–20 ^a	0–30 ^a

^a El factor de reducción se calculará por interpolación lineal entre los dos valores en función del tamaño del buque. El valor más bajo del factor de reducción se aplicará a los buques más pequeños.

n/a significa que no se aplica ningún EEDI prescrito.

3 Los valores del nivel de referencia se calcularán como sigue:

$$\text{Valor del nivel de referencia} = a \cdot b^{-c}$$

siendo a, b y c los parámetros que se especifican en el cuadro 2.

Cuadro 2: Parámetros para la determinación de los valores de referencia de los distintos tipos de buques

Tipo de buque definido en la regla 2	a	b	c
2.25 Granelero	961,79	Peso muerto del buque	0,477
2.26 Buque gasero	1 120,00	Peso muerto del buque	0,456
2.27 Buque tanque	1 218,80	Peso muerto del buque	0,488
2.28 Buque portacontenedores	174,22	Peso muerto del buque	0,201
2.29 Buque de carga general	107,48	Peso muerto del buque	0,216
2.30 Buque de carga refrigerada	227,01	Peso muerto del buque	0,244
2.31 Buque de carga combinada	1 219,00	Peso muerto del buque	0,488

- 4 Si el proyecto de un buque permite que éste se corresponda con más de una de las definiciones de tipos de buque especificadas en el cuadro 2, el EEDI prescrito para el buque será el EEDI prescrito más riguroso (el más bajo).
- 5 La potencia propulsora instalada en todo buque al que se aplique la presente regla no será inferior a la potencia propulsora necesaria para mantener la capacidad de maniobra del buque en las condiciones adversas que se definan en las directrices que elabore la Organización.
- 6 Al principio de la fase 1 y en un punto intermedio de la fase 2, la Organización efectuará un examen de los avances tecnológicos y, de ser necesario, modificará los plazos, los parámetros del nivel de referencia del EEDI para los tipos de buque pertinentes y los índices de reducción establecidos en esta regla.

Regla 22

Plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)

- 1 Todo buque llevará a bordo un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP). Dicho plan podrá formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque (SMS).
- 2 El SEEMP se elaborará teniendo presentes las directrices adoptadas por la Organización.

Regla 23

Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques

- 1 Las Administraciones, en colaboración con la Organización y otros órganos internacionales, fomentarán y facilitarán apoyo a los Estados, según proceda, directamente o por conducto de la Organización, especialmente a los Estados en desarrollo que soliciten asistencia técnica.
- 2 La Administración de una Parte cooperará activamente con otras Partes, de conformidad con sus leyes, reglamentos y políticas nacionales, para fomentar el desarrollo y la transferencia de tecnología y el intercambio de información para los Estados que soliciten asistencia técnica, especialmente los Estados en desarrollo, con respecto a la implantación de medidas para cumplir las prescripciones del capítulo 4 del presente Anexo, en particular las reglas 19.4 a 19.6.»

23 Al final del Anexo se añade el nuevo apéndice VIII siguiente:

«Apéndice VIII

Modelo de Certificado internacional de eficiencia energética (IEE)

CERTIFICADO INTERNACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Expedido en virtud de lo dispuesto en el Protocolo de 1997, en su forma enmendada mediante la resolución MEPC.203(62), que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (en adelante denominado «el Convenio»), con la autoridad conferida por el Gobierno de:

.....
(nombre completo de la Parte)

por
(nombre completo de la persona u organización competente
autorizada en virtud de lo dispuesto en el Convenio)

Datos relativos al buque*

Nombre del buque

Número o letras distintivos

Número IMO†

Puerto de matrícula

Arqueo bruto

SE CERTIFICA:

- 1 que el buque ha sido objeto de reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en la regla 5.4 del Anexo VI del Convenio; y
- 2 que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que el buque cumple las prescripciones aplicables de las reglas 20, 21 y 22.

Fecha de terminación del reconocimiento en el que se basa el presente certificado: (dd/mm/aaaa)

Expedido en
(lugar de expedición del certificado)

el (dd/mm/aaaa)
(fecha de expedición) (firma del funcionario debidamente autorizado
que expide el certificado)

(sello o estampilla, según corresponda,
de la autoridad expedidora)

* Los datos relativos al buque podrán indicarse también en casillas dispuestas horizontalmente.

† De conformidad con el sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación, adoptado por la

Suplemento del
Certificado internacional de eficiencia energética del buque
(Certificado IEE)

CUADERNILLO DE CONSTRUCCIÓN RELATIVO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Notas:

- 1 El presente cuadernillo acompañará permanentemente al Certificado IEE. Este certificado estará disponible a bordo del buque en todo momento.
- 2 El cuadernillo estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando también se use un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.
- 3 En las casillas se marcarán con una cruz (x) las respuestas «sí» y «aplicable», y con un guión (-) las respuestas «no» y «no aplicable», según corresponda.
- 4 A menos que se indique otra cosa, las reglas mencionadas en el presente cuadernillo son las reglas del Anexo VI del Convenio, y las resoluciones o circulares son las adoptadas por la Organización Marítima Internacional.

1 Datos relativos al buque

- 1.1 Nombre del buque
- 1.2 Número IMO
- 1.3 Fecha del contrato de construcción
- 1.4 Arqueo bruto
- 1.5 Peso muerto
- 1.6 Tipo de buque*

2 Tipo de sistema de propulsión

- 2.1 Propulsión diésel ☐
- 2.2 Propulsión diésel-eléctrica ☐
- 2.3 Propulsión por turbinas ☐
- 2.4 Propulsión híbrida ☐
- 2.5 Sistema de propulsión distinto de los arriba mencionados ☐

3 Índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido

- 3.1 El EEDI obtenido de conformidad con lo dispuesto en la regla 20.1 se calcula basándose en la información contenida en el expediente técnico del EEDI, que muestra también el proceso de cálculo del EEDI obtenido ☐
El EEDI obtenido es gramos-CO₂/tonelada-milla
- 3.2 No se ha calculado el EEDI obtenido debido a que:
 - 3.2.1 el buque está exento de conformidad con la regla 20.1 dado que no es un buque nuevo, tal como se define éste en la regla 2.23 ☐
 - 3.2.2 el tipo de sistema de propulsión está exento de conformidad con la regla 19.3 ☐
 - 3.2.3 de conformidad con la regla 19.4, la Administración del buque dispensa de lo prescrito en la regla 20 ☐
 - 3.2.4 el tipo de buque está exento de conformidad con la regla 20.1 ☐

* Indíquese el tipo de buque de conformidad con las definiciones especificadas en la regla 2. Los buques que se correspondan con más de uno de los tipos de buque definidos en la regla 2 deberían considerarse del tipo que tenga el EEDI prescrito más riguroso (el más bajo). Si un buque no se corresponde con ninguno de los tipos de buque definidos en la regla 2, insértese el siguiente texto: «Buque de tipo distinto a los definidos en la regla 2».

Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española

4 EEDI prescrito

4.1 El EEDI prescrito es gramos-CO₂/tonelada-milla

4.2 El EEDI prescrito no es aplicable debido a:

- 4.2.1 el buque está exento de conformidad con la regla 21.1 dado que no es un buque nuevo, tal como se define éste en la regla 2.23 ☐
- 4.2.2 el tipo de sistema de propulsión está exento de conformidad con la regla 19.3 ☐
- 4.2.3 de conformidad con la regla 19.4, la Administración del buque dispensa de lo prescrito en la regla 21 ☐
- 4.2.4 el tipo de buque está exento de conformidad con la regla 21.1 ☐
- 4.2.5 la capacidad del buque es inferior al umbral de capacidad mínima que figura en el cuadro 1 de la regla 21.2 ☐

5 Plan de gestión de la eficiencia energética del buque

5.1 El buque cuenta con un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP) de conformidad con lo dispuesto en la regla 22 ☐

6 Expediente técnico del EEDI

- 6.1 El Certificado IEE va acompañado del expediente técnico del EEDI de conformidad con la regla 20.1 ☐
- 6.2 Número de identificación/verificación del expediente técnico del EEDI ☐
- 6.3 Fecha de verificación del expediente técnico del EEDI ☐

SE CERTIFICA que el presente cuadernillo es correcto en todos los aspectos.

Expedido en
(lugar de expedición del cuadernillo)

(dd/mm/aaaa):
(fecha de expedición) (firma del funcionario debidamente autorizado que expide el cuadernillo)

(sello o estampilla, según corresponda de la autoridad expedidora)»

Texto refundido del Anexo VI del Convenio MARPOL, que incluye las enmiendas adoptadas mediante las resoluciones MEPC.202(62) y MEPC.203(62)*

Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques

Capítulo 1 – Generalidades

Regla 1

Ámbito de aplicación

Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán a todos los buques, salvo que se disponga expresamente otra cosa en las reglas 3, 5, 6, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21 y 22 del presente Anexo.

Regla 2

Definiciones

A los efectos del presente Anexo:

- 1 Por *Anexo* se entiende el Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, y modificado por el Protocolo de 1997, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se adopten y hagan entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.
- 2 Por *cuya construcción se halle en una fase equivalente* se entiende la fase en que:
 - .1 comienza la construcción que puede identificarse como propia de un buque concreto; y
 - .2 ha comenzado el montaje del buque de que se trate, utilizando al menos 50 toneladas del total estimado del material estructural o un 1 % de dicho total, si este segundo valor es menor.
- 3 Por *fecha de vencimiento anual* se entiende el día y el mes que correspondan, cada año, a la fecha de expiración del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica.
- 4 Por *dispositivo de control auxiliar* se entiende un sistema, función o estrategia de control instalado en un motor diésel marino que se utiliza para proteger el motor y/o su equipo auxiliar de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías, o para facilitar el arranque del motor. Un dispositivo de control auxiliar también puede ser una estrategia o medida que haya demostrado satisfactoriamente no ser un dispositivo manipulador.
- 5 Por *alimentación continua* se entiende el proceso mediante el cual se alimenta de desechos una cámara de combustión sin intervención humana, estando el incinerador en condiciones de funcionamiento normal, con la temperatura de trabajo de la cámara de combustión entre 850 °C y 1 200 °C.

* El Anexo VI revisado entró en vigor el 1 de julio de 2010. Las enmiendas adoptadas mediante las resoluciones MEPC.202(62) y MEPC.203(62) se espera que entren en vigor el 1 de enero de 2013.

6 Por *dispositivo manipulador* se entiende un dispositivo que mida, sea sensible o responda a variables de funcionamiento (por ejemplo, régimen del motor, temperatura, presión de admisión o cualquier otro parámetro) con objeto de activar, modular, diferir o desactivar el funcionamiento de cualquier parte o función del sistema de control de emisiones de manera tal que se reduzca la eficacia de dicho sistema en las circunstancias que se presentan durante el funcionamiento normal, a menos que la utilización del mencionado dispositivo esté incluida sustancialmente en los procedimientos de prueba de certificación de las emisiones aplicados.

7 Por *emisión* se entiende toda liberación a la atmósfera o al mar por los buques de sustancias sometidas a control en virtud del presente Anexo.

8 Por *zona de control de las emisiones* se entiende una zona en la que es necesario adoptar medidas especiales de carácter obligatorio para prevenir, reducir y contener la contaminación atmosférica por NO_x o SO_x y materia particulada, o los tres tipos de emisiones, y sus consiguientes efectos negativos en la salud de los seres humanos y el medio ambiente. Son zonas de control de las emisiones las enumeradas en las reglas 13 y 14 del presente Anexo, o las designadas en virtud de las mismas.

9 Por *fueloil* se entiende cualquier combustible entregado y destinado a la combustión a fines de la propulsión o el funcionamiento a bordo del buque, incluidos los combustibles destilados o residuales.

10 Por *arqueo bruto* se entiende el arqueo bruto calculado de acuerdo con las reglas para la determinación del arqueo recogidas en el Anexo I del Convenio internacional sobre arqueo de buques, 1969, o en cualquier convenio que suceda a éste.

11 Por *instalaciones*, en relación con la regla 12 del presente Anexo, se entiende la instalación en un buque de sistemas y equipo, incluidas las unidades portátiles de extinción de incendios, aislamiento u otros materiales, pero no la reparación o recarga de sistemas y equipo, aislamiento y otros materiales previamente instalados, ni la recarga de las unidades portátiles de extinción de incendios.

12 Por *instalado* se entiende un motor diésel marino instalado o destinado a ser instalado en un buque, incluido un motor diésel marino auxiliar portátil, sólo en el caso de que su sistema de aprovisionamiento de combustible, de enfriamiento o de escape sea parte integrante del buque. Se considera que un sistema de aprovisionamiento de combustible es parte integrante del buque únicamente si está permanentemente fijado al buque. La presente definición también abarca los motores diésel marinos que se utilicen para complementar o aumentar la capacidad de potencia instalada del buque y que estén destinados a ser parte integrante de éste.

13 Por *estrategia irracional de control de las emisiones* se entiende cualquier estrategia o medida que, en condiciones normales de funcionamiento del buque, reduzca la eficacia de un sistema de control de emisiones a un nivel inferior al previsto en los procedimientos de prueba de emisiones aplicables.

14 Por *motor diésel marino* se entiende todo motor alternativo de combustión interna que funcione con combustible líquido o mixto y al que se aplique la regla 13 del presente Anexo, incluidos los sistemas de sobrealimentación o mixtos, en caso de que se empleen.

15 Por *Código Técnico sobre los NO_x* se entiende el Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos, adoptado mediante la resolución 2 de la Conferencia MARPOL de 1997, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se adopten y hagan entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.

16 Por *sustancias que agotan la capa de ozono* se entiende las sustancias controladas definidas en el párrafo 4 del artículo 1 del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, de 1987, que figuren en los anexos A, B, C y E de dicho Protocolo vigentes en el momento de aplicar o interpretar el presente Anexo.

A bordo de los buques puede haber, sin que esta lista sea exhaustiva, las siguientes sustancias que agotan la capa de ozono:

Halón 1211	Bromoclorodifluorometano
Halón 1301	Bromotrifluorometano
Halón 2402	1,2-Dibromo-1,1,2,2-tetrafluoroetano (también denominado halón 114B2)
CFC-11	Triclorofluorometano
CFC-12	Diclorodifluorometano
CFC-113	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano
CFC-114	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano
CFC-115	Cloropentafluoroetano

17 Por *incineración a bordo* se entiende la incineración de desechos u otras materias a bordo de un buque si dichos desechos u otras materias se han producido durante la explotación normal de dicho buque.

18 Por *incinerador de a bordo* se entiende la instalación proyectada con la finalidad principal de incinerar a bordo.

19 Por *buque construido* se entiende todo buque cuya quilla haya sido colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente.

20 Por *fangos oleosos* se entiende todo fango proveniente de los separadores de fueloil o aceite lubricante, los desechos de aceite lubricante de las máquinas principales o auxiliares, y los desechos oleosos de los separadores de aguas de sentina, del equipo filtrador de hidrocarburos o de las bandejas de goteo.

21 Por *buque tanque* se entiende, a los efectos de la regla 15 del presente Anexo, un petrolero definido en la regla 1 del Anexo I del presente Convenio o un buque tanque quimiquero definido en la regla 1 del Anexo II del presente Convenio.

22 Por *buque existente* se entiende un buque que no es un buque nuevo.

23 Por *buque nuevo* se entiende:

- .1 un buque cuyo contrato de construcción se formalice el 1 de enero de 2013 o posteriormente; o
- .2 en ausencia de un contrato de construcción, un buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2013 o posteriormente; o
- .3 un buque cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2015 o posteriormente.

24 Por *transformación importante* se entiende, a los efectos del capítulo 4 del presente Anexo, la transformación de un buque:

- .1 que altere considerablemente las dimensiones, la capacidad de transporte o la potencia del motor del buque; o
- .2 que altere el tipo de buque; o
- .3 que se efectúe, a juicio de la Administración, con el propósito de prolongar considerablemente la vida del buque; o
- .4 que de algún otro modo modifique el buque hasta el punto de que, si fuera un buque nuevo, quedaría sujeto a las disposiciones pertinentes del presente Convenio que no le son aplicables como buque existente; o
- .5 que altere considerablemente la eficiencia energética del buque e incluya cualquier modificación

25 Por *granelero* se entiende un buque cuya principal función sea transportar carga seca a granel, incluidos tipos tales como los mineraleros, que se definen en la regla 1 del capítulo XII del Convenio SOLAS 1974 (enmendado), pero no los buques de carga combinada.

26 Por *buque gasero* se entiende un buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquier gas licuado.

27 Por *buque tanque* se entiende, a los efectos del capítulo 4 del presente Anexo, un petrolero, tal como se define en la regla 1 del Anexo I del presente Convenio, o un buque tanque químico o un buque tanque para el transporte de sustancias nocivas líquidas, tal como se definen en la regla 1 del Anexo II del presente Convenio.

28 Por *buque portacontenedores* se entiende un buque proyectado exclusivamente para el transporte de contenedores en las bodegas y en cubierta.

29 Por *buque de carga general* se entiende un buque de varias cubiertas o de cubierta única proyectado principalmente para el transporte de carga general. Quedan excluidos de la presente definición los buques de carga seca especializados que no hayan sido incluidos en el cálculo de los niveles de referencia para los buques de carga general, es decir, los buques para el transporte de ganado, los buques portagabarras, los buques para el transporte de cargas pesadas, los buques para el transporte de yates y los buques para el transporte de combustible nuclear.

30 Por *buque de carga refrigerada* se entiende un buque proyectado exclusivamente para el transporte de cargas refrigeradas en las bodegas.

31 Por *buque de carga combinada* se entiende un buque proyectado para embarcar cargas tanto líquidas como secas a granel al 100 % del peso muerto.

32 Por *buque de pasaje* se entiende un buque que transporta más de 12 pasajeros.

33 Por *buque de carga rodada (buque para el transporte de vehículos)* se entiende un buque de transbordo rodado de varias cubiertas proyectado para el transporte de automóviles y camiones vacíos.

34 Por *buque de carga rodada* se entiende un buque proyectado para llevar unidades de transporte de carga rodada.

35 Por *buque de pasaje de transbordo rodado* se entiende un buque de pasaje con espacios de carga rodada.

36 Por *EEDI obtenido* se entiende el valor del EEDI alcanzado por un buque concreto, con arreglo a lo dispuesto en la regla 20 del presente Anexo.

37 Por *EEDI prescrito* se entiende el valor máximo del EEDI obtenido permitido por la regla 21 del presente Anexo para el tipo y tamaño específicos del buque.

Regla 3

Excepciones y exenciones

Generalidades

1 Las reglas del presente Anexo no se aplicarán:

- .1 a las emisiones necesarias para proteger la seguridad del buque o salvar vidas en el mar; ni
- .2 a las emisiones resultantes de averías sufridas por un buque o por su equipo:
 - .2.1 siempre que después de producirse la avería o de descubrirse la emisión se hayan tomado todas las precauciones razonables para prevenir o reducir al mínimo tal emisión; y
 - .2.2 salvo que el propietario o el capitán hayan actuado ya sea con la intención de causar la avería, o con imprudencia temeraria y a sabiendas de que probablemente se produciría una avería.

Ensayos para la investigación de tecnologías de reducción y control de las emisiones de los buques

2 La Administración de una Parte, en colaboración con otras Administraciones según proceda, podrá conceder una exención respecto de disposiciones específicas del presente Anexo a un buque para realizar ensayos de desarrollo de tecnologías de reducción y control de las emisiones de los buques y programas de proyecto de motores. Dicha exención sólo se concederá si la aplicación de disposiciones específicas del Anexo o del Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008 puede obstaculizar la investigación sobre el desarrollo de dichas tecnologías o programas. Un permiso para una exención de este tipo sólo se concederá al menor número de buques posible, y estará sujeto a las disposiciones siguientes:

- .1 en el caso de motores diésel marinos con una cilindrada inferior a 30 ℓ, la duración del ensayo en el mar no será superior a 18 meses. Si es necesario que dure más tiempo, la Administración o Administraciones que hayan otorgado el permiso podrán autorizar que el plazo se prorrogue por un periodo adicional de 18 meses; o
- .2 en el caso de motores diésel marinos con una cilindrada igual o superior a 30 ℓ, la duración del ensayo en el mar no será superior a cinco años y requerirá que la Administración o Administraciones que hayan otorgado el permiso realicen un examen de la situación en cada reconocimiento intermedio. El permiso puede retirarse a partir de ese examen si los ensayos no se han ajustado a las condiciones de dicho permiso, o si se determina que no es probable que la tecnología o el programa tengan efectos positivos en la reducción y el control de las emisiones procedentes de los buques. Si la Administración o Administraciones que hayan realizado el examen determinan que es necesario disponer de más tiempo para probar una tecnología o programa concretos, el permiso podrá prorrogarse durante un periodo de tiempo adicional no superior a cinco años.

Emisiones procedentes de actividades relacionadas con los recursos minerales del lecho marino

3.1 Las emisiones que procedan directamente de la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino quedan exentas de las prescripciones del presente Anexo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 3) b) ii) del presente Convenio. Tales emisiones incluyen:

- .1 las emisiones procedentes de la incineración de sustancias resultantes única y directamente de la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino, incluidas, sin que la enumeración sea exhaustiva, la combustión de hidrocarburos en antorcha y la quema de virutas de perforación, lodos o fluidos de estimulación durante las operaciones de terminación y prueba de los pozos, y la combustión en antorcha debida a circunstancias excepcionales;
- .2 el desprendimiento de gases y compuestos volátiles presentes en los fluidos y las virutas de perforación;
- .3 las emisiones relacionadas única y directamente con el tratamiento, la manipulación o el almacenamiento de minerales del lecho marino; y
- .4 las emisiones de los motores diésel marinos dedicados exclusivamente a la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino.

3.2 Las prescripciones de la regla 18 del presente Anexo no se aplicarán a la utilización de los hidrocarburos que se producen y utilizan ulteriormente *in situ* como combustible, cuando así lo apruebe la Administración.

Regla 4 *Equivalentes**

1 La Administración de una Parte podrá autorizar la utilización a bordo de un buque de accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento, como

alternativa a los prescritos en el presente Anexo, si tales accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento son por lo menos tan eficaces en cuanto a la reducción de las emisiones como los prescritos en el presente Anexo, incluidos los niveles indicados en las reglas 13 y 14.

2 La Administración de una Parte que autorice la utilización de accesorios, materiales, dispositivos o aparatos, u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento, como alternativa a los prescritos en el presente Anexo, comunicará a la Organización los pormenores de los mismos, a fin de que ésta los notifique a las Partes para su información y para que adopten las medidas oportunas, si es necesario.

3 La Administración de una Parte debería tener en cuenta las directrices pertinentes que elabore la Organización en relación con los equivalentes previstos en la presente regla.

4 La Administración de una Parte que autorice la utilización de una de los equivalentes indicados en el párrafo 1 de la presente regla hará todo lo posible por no dañar ni perjudicar el medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes o los recursos, ni los de otros Estados.

Capítulo 2 – Reconocimiento, certificación y medios de control

Regla 5

Reconocimientos

1 Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 y todas las torres de perforación y otras plataformas, fijas o flotantes, serán objeto de los reconocimientos que se especifican a continuación, a fin de garantizar el cumplimiento de lo prescrito en el capítulo 3 del presente Anexo:

- .1 un reconocimiento inicial antes de que el buque entre en servicio o de que se expida por primera vez el certificado prescrito en la regla 6 del presente Anexo. Este reconocimiento se realizará de modo que garantice que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo;
- .2 un reconocimiento de renovación a intervalos especificados por la Administración, pero que no excederán de cinco años, salvo en los casos en que sean aplicables las reglas 9.2, 9.5, 9.6 o 9.7 del presente Anexo. El reconocimiento de renovación se realizará de modo que garantice que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo;
- .3 un reconocimiento intermedio dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la segunda o a la tercera fecha de vencimiento anual del certificado, el cual sustituirá a uno de los reconocimientos anuales estipulados en el párrafo 1.4 de la presente regla. El reconocimiento intermedio se realizará de modo que garantice que el equipo y las instalaciones cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo y están en buen estado de funcionamiento. Estos reconocimientos intermedios se consignarán en el Certificado IAPP expedido en virtud de las reglas 6 o 7 del presente Anexo;
- .4 un reconocimiento anual dentro de los tres meses anteriores o posteriores a cada fecha de vencimiento anual del certificado, que comprenderá una inspección general del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales mencionados en el párrafo 1.1 de la presente regla, a fin de garantizar que se han mantenido de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5 de la presente regla y que continúan siendo satisfactorios para el servicio al que el buque esté destinado. Estos reconocimientos anuales se consignarán en el Certificado IAPP expedido en virtud de lo dispuesto en las reglas 6 o 7 del presente Anexo; y
- .5 también se efectuará un reconocimiento adicional, ya general, ya parcial, según dicten las circunstancias, después de la realización de reparaciones o renovaciones importantes prescritas en el

párrafo 5 de la presente regla, o tras una reparación resultante de las investigaciones prescritas en el párrafo 6 de la presente regla. El reconocimiento será tal que garantice que se realizaron de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios en todos los sentidos, y que el buque cumple plenamente lo dispuesto en el capítulo 3 del presente Anexo.

2 En el caso de los buques de arqueo bruto inferior a 400, la Administración podrá establecer las medidas pertinentes para garantizar el cumplimiento de las disposiciones aplicables del capítulo 3 del presente Anexo.

3 El reconocimiento de buques, por lo que respecta a la aplicación de lo prescrito en el presente Anexo, será realizado por funcionarios de la Administración.

- .1 No obstante, la Administración podrá confiar los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto o a organizaciones reconocidas por ella. Tales organizaciones cumplirán las directrices adoptadas por la Organización;^{*}
- .2 el reconocimiento de los motores diésel marinos y del equipo para determinar si cumplen lo dispuesto en la regla 13 del presente Anexo se realizará de conformidad con lo dispuesto en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008;
- .3 cuando el inspector nombrado o la organización reconocida dictaminen que el estado del equipo no corresponde en lo esencial a los pormenores del certificado, el inspector o la organización harán que se tomen medidas correctivas, e informarán oportunamente de ello a la Administración. Si no se toman dichas medidas correctivas, la Administración retirará el certificado. Si el buque se encuentra en un puerto de otra Parte, también se dará notificación inmediata a las autoridades competentes del Estado rector del puerto. Una vez que un funcionario de la Administración, un inspector nombrado o una organización reconocida hayan informado a las autoridades competentes del Estado rector del puerto, el Gobierno de dicho Estado prestará al funcionario, al inspector o a la organización mencionados, toda la asistencia necesaria para el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la presente regla; y
- .4 en todos los casos, la Administración interesada garantizará incondicionalmente la integridad y eficacia del reconocimiento, y se comprometerá a hacer que se tomen las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a esta obligación.

4 Los buques a los que se aplique el capítulo 4 del presente Anexo serán objeto de los reconocimientos especificados a continuación, teniendo en cuenta las directrices adoptadas por la Organización:[†]

- .1 un reconocimiento inicial antes de que un buque nuevo entre en servicio y antes de la expedición del Certificado internacional de eficiencia energética del buque. En el reconocimiento se verificará que el EEDI obtenido del buque satisface las prescripciones del capítulo 4 del presente Anexo y que se lleva a bordo el SEEMP prescrito en la regla 22 del presente Anexo;
- .2 un reconocimiento general o parcial, según dicten las circunstancias, después de una transformación importante de un buque al que se aplique la presente regla. Este reconocimiento garantizará que vuelva a calcularse el EEDI obtenido, según sea necesario, y que éste se ajuste a lo dispuesto en la regla 21 del presente Anexo, con el factor de reducción aplicable al tipo y tamaño del buque transformado en la fase correspondiente a la fecha del contrato o a la de colocación de la quilla o a la de entrega, según se hubiera determinado para el buque original, de conformidad con lo dispuesto en la regla 2.23 del presente Anexo;
- .3 en los casos en los que la transformación importante de un buque nuevo o existente sea de tal magnitud que la Administración considere que el buque es de nueva construcción, la Administración

^{*} Véanse las Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración, adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración, adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), según sea enmendada por la Organización. Véase también la resolución MEPC.180(59): «Directrices para efectuar reconocimientos de conformidad con el sistema armonizado de reconocimientos y certificación a los efectos del Anexo VI revisado del Convenio MARPOL».

[†] Véanse las Directrices sobre reconocimientos y certificación del índice de eficiencia energética de proyecto.

deberá determinar si es necesario efectuar un reconocimiento inicial del EEDI obtenido. Si se considera necesario efectuarlo, este reconocimiento deberá garantizar que el EEDI obtenido se calcula de conformidad con la regla 21 del presente Anexo y se ajusta a sus disposiciones, con el factor de reducción aplicable al tipo y tamaño del buque transformado en la fecha del contrato de transformación o, en ausencia de contrato, en la fecha de inicio de la transformación. En el reconocimiento se verificará también que se lleva a bordo el SEEMP prescrito en la regla 22 del presente Anexo; y

- .4 para los buques existentes, la verificación de la prescripción relativa a llevar a bordo un SEEMP, de conformidad con la regla 22 del presente Anexo, tendrá lugar durante el primer reconocimiento intermedio o en el de renovación, señalados en el párrafo 1 de la presente regla, si éste es anterior, o el 1 de enero de 2013 o posteriormente.
- 5 Se mantendrá el equipo de modo que se ajuste a las disposiciones del presente Anexo, y no se efectuará ningún cambio del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones o los materiales que fueron objeto del reconocimiento, sin la autorización expresa de la Administración. Se permitirá la simple sustitución de dicho equipo o accesorios por equipo y accesorios que se ajusten a las disposiciones del presente Anexo.
- 6 Siempre que un buque sufra un accidente o se descubra algún defecto que afecte considerablemente a la eficacia o la integridad del equipo al que se aplique el presente Anexo, el capitán o el propietario del buque informarán lo antes posible a la Administración, al inspector nombrado o a la organización reconocida encargados de expedir el certificado pertinente.

Regla 6

Expedición o refrendo de los certificados

Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica

- 1 Se expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica, tras un reconocimiento inicial o de renovación efectuado de conformidad con las disposiciones de la regla 5 del presente Anexo:
 - .1 a todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 que realice viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes; y
 - .2 a las plataformas y torres de perforación que realicen viajes a aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción de otras Partes.
- 2 En el caso de un buque construido antes de la fecha en que el presente Anexo entre en vigor para la Administración de dicho buque, se expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica, conforme a lo dispuesto en el párrafo 1 de la presente regla, a más tardar en la primera entrada programada en dique seco posterior a dicha fecha de entrada en vigor, y en ningún caso después de que hayan transcurrido tres años desde dicha fecha.
- 3 Tal certificado será expedido o refrendado por la Administración, o por cualquier persona u organización* debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la plena responsabilidad del certificado.

Certificado internacional de eficiencia energética

- 4 Se expedirá un Certificado internacional de eficiencia energética del buque una vez se realice un reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en la regla 5.4 del presente Anexo, de todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 antes de que el buque pueda realizar viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes.

* Véanse las «Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración», adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las «Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración», adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), según sea enmendada por la Organización.

5 El certificado será expedido o refrendado por la Administración o por cualquier organización* debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la plena responsabilidad del certificado.

Regla 7

Expedición del certificado por otra Parte

1 Una Parte podrá, a requerimiento de la Administración, hacer que un buque sea objeto de reconocimiento y, si estima que cumple las disposiciones del presente Anexo, expedirá o autorizará la expedición a ese buque del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica o del Certificado internacional de eficiencia energética y, cuando corresponda, refrendará o autorizará el refrendo de tales certificados para el buque, de conformidad con el presente Anexo.

2 Se remitirá lo antes posible a la Administración que haya pedido el reconocimiento una copia del certificado y otra del informe relativo al reconocimiento.

3 En el certificado se hará constar que ha sido expedido a petición de la Administración, y tendrá la misma fuerza y gozará del mismo reconocimiento que el expedido en virtud de la regla 6 del presente Anexo.

4 No se expedirá el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica ni el Certificado internacional de eficiencia energética a ningún buque con derecho a enarbolar el pabellón de un Estado que no sea Parte.

Regla 8

Modelos de los certificados

Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica

1 El Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica se elaborará conforme al modelo que figura en el apéndice I del presente Anexo, y estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.

Certificado internacional de eficiencia energética

2 El Certificado internacional de eficiencia energética se elaborará conforme al modelo que figura en el apéndice VIII del presente Anexo, y estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.

Regla 9

Duración y validez de los certificados

Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica

1 El Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica se expedirá para un periodo que especificará la Administración y que no excederá de cinco años.

2 No obstante lo prescrito en el párrafo 1 de la presente regla:

- .1 cuando el reconocimiento de renovación se efectúe dentro de los tres meses anteriores a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que

* Véanse las «Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración», adoptadas

finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente;

- .2 cuando el reconocimiento de renovación se efectúe después de la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente; y
 - .3 cuando el reconocimiento de renovación se efectúe con más de tres meses de antelación a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de dicha fecha.
- 3 Si un certificado se expide para un periodo de menos de cinco años, la Administración podrá prorrogar su validez más allá de la fecha de expiración hasta el periodo máximo especificado en el párrafo 1 de la presente regla, siempre que los reconocimientos citados en las reglas 5.1.3 y 5.1.4 del presente Anexo, aplicables cuando se expide un certificado para un periodo de cinco años, se hayan efectuado como proceda.
- 4 Si se ha efectuado un reconocimiento de renovación y no ha sido posible expedir o facilitar al buque un nuevo certificado antes de la fecha de expiración del certificado existente, la persona o la organización autorizada por la Administración podrá refrendar el certificado existente, el cual será aceptado como válido por un periodo adicional que no excederá de cinco meses contados a partir de la fecha de expiración.
- 5 Si, en la fecha de expiración de un certificado, el buque no se encuentra en el puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, la Administración podrá prorrogar la validez del certificado, pero esta prórroga sólo se concederá con el fin de que el buque pueda proseguir su viaje hasta el puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, y aun así únicamente en los casos en que se estime oportuno y razonable hacerlo. No se prorrogará ningún certificado por un periodo superior a tres meses, y el buque al que se le haya concedido tal prórroga no quedará autorizado en virtud de ésta, cuando llegue al puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, a salir de dicho puerto sin haber obtenido un nuevo certificado. Una vez finalizado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente antes de que se concediera la prórroga.
- 6 Todo certificado expedido a un buque dedicado a viajes cortos que no haya sido prorrogado en virtud de las disposiciones precedentes de la presente regla, podrá ser prorrogado por la Administración por un periodo de gracia no superior a un mes a partir de la fecha de expiración indicada en el mismo. Cuando se haya finalizado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente antes de que se concediera la prórroga.
- 7 En circunstancias especiales, que determinará la Administración, no será necesario, contrariamente a lo prescrito en los párrafos 2.1, 5 o 6 de la presente regla, que la validez de un nuevo certificado comience a partir de la fecha de expiración del certificado existente. En esas circunstancias especiales, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación.
- 8 Cuando se efectúe un reconocimiento anual o intermedio antes del periodo especificado en la regla 5 del presente Anexo:

- .1 la fecha de vencimiento anual que figure en el certificado se modificará mediante refrendo, sustituyéndola por una fecha que no sea más de tres meses posterior a la fecha en que terminó el reconocimiento;
- .2 el reconocimiento anual o intermedio subsiguiente prescrito en la regla 5 del presente Anexo se efectuará según los intervalos prescritos en dicha regla, teniendo en cuenta la nueva fecha de vencimiento anual; y

- .3 la fecha de expiración podrá permanecer inalterada a condición de que se efectúen uno o más reconocimientos anuales o intermedios, según proceda, de manera que no se excedan entre los distintos reconocimientos los intervalos máximos prescritos en la regla 5 del presente Anexo.
- 9 Todo certificado expedido en virtud de las reglas 6 o 7 del presente Anexo perderá su validez en cualquiera de los casos siguientes:
- .1 si los reconocimientos pertinentes no se han efectuado dentro de los plazos prescritos en la regla 5.1 del presente Anexo;
 - .2 si el certificado no es refrendado de conformidad con lo dispuesto en las reglas 5.1.3 o 5.1.4 del presente Anexo; y
 - .3 cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple lo prescrito en la regla 5.4 del presente Anexo. Si se produce un cambio de pabellón entre Partes, el Gobierno de la Parte cuyo pabellón el buque tenía previamente derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro de los tres meses siguientes al cambio de pabellón, copias del certificado que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

Certificado internacional de eficiencia energética

10 El Certificado internacional de eficiencia energética será válido durante toda la vida útil del buque, a reserva de lo dispuesto a continuación en el párrafo 11.

11 Todo Certificado internacional de eficiencia energética expedido en virtud del presente Anexo perderá su validez en cualquiera de los casos siguientes:

- .1 si el buque se retira del servicio o si se expide un nuevo certificado a raíz de una transformación importante del buque; o
- .2 cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple lo prescrito en el capítulo 4 del presente Anexo. Si se produce un cambio de pabellón entre Partes, el Gobierno de la Parte cuyo pabellón el buque tenía previamente derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro del plazo de tres meses después de efectuado el cambio, copias del certificado que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

Regla 10

*Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto**

1 Un buque que se encuentre en un puerto o una terminal mar adentro sometido a la jurisdicción de otra Parte podrá ser objeto de una inspección por funcionarios debidamente autorizados por dicha Parte en lo que respecta a las prescripciones operacionales del presente Anexo, si existen motivos fundados para pensar que el capitán o la tripulación no están familiarizados con los procedimientos esenciales de a bordo relativos a la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.

2 En las circunstancias indicadas en el párrafo 1 de la presente regla, la Parte interesada tomará medidas para garantizar que el buque no se haga a la mar hasta que la situación se haya remediado conforme a lo prescrito en el presente Anexo.

3 Los procedimientos relativos a la supervisión por el Estado rector del puerto prescritos en el artículo 5 del presente Convenio se aplicarán a la presente regla.

4 Nada de lo dispuesto en la presente regla se interpretará como una limitación de los derechos y obligaciones de una Parte que supervise las prescripciones operacionales específicamente previstas en el presente Convenio.

5 A los efectos del capítulo 4 del presente Anexo, toda inspección por el Estado rector del puerto se limitará a verificar, según proceda, que el buque lleva a bordo un Certificado internacional de eficiencia energética, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Convenio.

Regla 11

Detección de transgresiones y cumplimiento

1 Las Partes cooperarán en toda gestión que conduzca a la detección de las transgresiones y al cumplimiento de las disposiciones del presente Anexo, utilizando cualquier medida apropiada y practicable de detección y de vigilancia ambiental, los procedimientos adecuados de notificación y el acopio de pruebas.

2 Todo buque al que se aplique el presente Anexo podrá ser objeto de inspección, en cualquier puerto o terminal mar adentro de una Parte, por los funcionarios que nombre o autorice dicha Parte a fin de verificar si el buque ha emitido alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. Si la inspección indica que hubo transgresión del presente Anexo, se enviará un informe a la Administración para que ésta tome las medidas oportunas.

3 Toda Parte facilitará a la Administración pruebas, si las hubiere, de que un buque ha emitido alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. Cuando sea posible, la autoridad competente de dicha Parte notificará al capitán del buque la transgresión que se le imputa.

4 Al recibir tales pruebas, la Administración investigará el asunto, y podrá solicitar de la otra Parte que le facilite más o mejores pruebas de la presunta transgresión. Si la Administración estima que hay pruebas suficientes para incoar un procedimiento respecto a la presunta transgresión, hará que se inicie tal procedimiento lo antes posible de conformidad con su legislación. La Administración informará inmediatamente a la Parte que haya notificado la presunta transgresión, y a la Organización, de las medidas que se hayan tomado.

5 Toda Parte podrá asimismo proceder a la inspección de un buque al que sea de aplicación el presente Anexo cuando el buque entre en los puertos o terminales mar adentro bajo su jurisdicción, si ha recibido de cualquier otra Parte una solicitud de investigación junto con pruebas suficientes de que ese buque ha emitido, dondequiera que sea, alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. El informe de la investigación se transmitirá tanto a la Parte que la solicitó como a la Administración, a fin de que puedan tomarse las medidas oportunas con arreglo al presente Convenio.

6 Las normas de derecho internacional relativas a la prevención, reducción y contención de la contaminación del medio marino ocasionada por los buques, incluidas las relativas a ejecución y garantías, que estén en vigor en el momento de la aplicación o interpretación del presente Anexo se aplicarán, *mutatis mutandis*, a las reglas y normas establecidas en el mismo.

Capítulo 3 – Prescripciones para el control de las emisiones de los buques

Regla 12

Sustancias que agotan la capa de ozono

1 La presente regla no se aplica al equipo permanentemente sellado que no tenga conexiones de carga de

Nivel I

3 A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino instalado en un buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente y antes del 1 de enero de 2011, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO_2) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

- .1 17,0 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
- .2 $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm;
- .3 9,8 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm.

Nivel II

4 A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino instalado en un buque construido el 1 de enero de 2011 o posteriormente, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO_2) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

- .1 14,4 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
- .2 $44 \cdot n^{(-0,23)}$ g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm;
- .3 7,7 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm.

Nivel III

5.1 A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, el funcionamiento de los motores diésel marinos instalados en buques construidos el 1 de enero de 2016 o posteriormente:

- .1 está prohibido, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO_2) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):
 - .1.1 3,4 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
 - .1.2 $9 \cdot n^{(-0,2)}$ si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm; y
 - .1.3 2,0 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm;
- .2 está sujeto a las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla si el buque está operando en una zona de control de las emisiones designada en virtud del párrafo 6 de la presente regla; y
- .3 está sujeto a las normas indicadas en el párrafo 4 de la presente regla si el buque está operando fuera de una zona de control de las emisiones designada en virtud del párrafo 6 de la presente regla.

5.2 A reserva del examen establecido en el párrafo 10 de la presente regla, las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla no se aplicarán:

- .1 a los motores diésel marinos instalados en buques de eslora (L), según se define ésta en la regla 1.19 del Anexo I del presente Convenio, inferior a 24 m que estén específicamente proyectados, y se utilicen exclusivamente, para fines recreativos; ni
- .2 a los motores diésel marinos instalados en buques con una potencia combinada de propulsión del motor diésel, según la placa de identificación, inferior a 750 kW, si se demuestra de manera satisfactoria a juicio de la Administración que el buque no puede cumplir las normas estipuladas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla debido a limitaciones de proyecto o construcción del buque.

Zona de control de las emisiones

- 6 A efectos de la presente regla, las zonas de control de las emisiones serán:
- .1 la zona de Norteamérica, por la cual se entiende la zona definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo;
 - .2 la zona del mar Caribe de los Estados Unidos, por la cual se entiende la zona definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo; y
 - .3 cualquier otra zona marítima, incluidas las portuarias, designada por la Organización de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del presente Anexo.

Motores diésel marinos instalados en buques construidos antes del 1 de enero de 2000

7.1 No obstante lo dispuesto en el párrafo 1.1.1 de la presente regla, los motores diésel marinos con una potencia de salida superior a 5 000 kW y una cilindrada igual o superior a 90 ℓ instalados en buques construidos el 1 de enero de 1990 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2000, cumplirán los límites de emisión indicados en el párrafo 7.4 de la presente regla, siempre que la Administración de una Parte haya certificado un método aprobado para ese motor y lo haya notificado a la Organización. El cumplimiento de lo dispuesto en el presente párrafo se demostrará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- .1 instalación del método aprobado certificado, que haya sido confirmado mediante un reconocimiento en el que se haya utilizado el procedimiento de verificación especificado en el expediente de método aprobado, incluida la debida anotación de la presencia del método aprobado en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica del buque; o
- .2 certificación del motor en la que se confirme que el motor funciona dentro de los límites establecidos en los párrafos 3, 4 o 5.1.1 de la presente regla, y la debida anotación de la certificación del motor en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica del buque.

7.2 El párrafo 7.1 se aplicará a más tardar en el primer reconocimiento de renovación que se realice, como mínimo, 12 meses después de haberse depositado la notificación indicada en el párrafo 7.1. Si el propietario de un buque en el que vaya a instalarse un método aprobado puede demostrar, de manera satisfactoria a juicio de la Administración, que el método aprobado no estaba disponible comercialmente a pesar de haber hecho todo lo posible por obtenerlo, ese método aprobado se instalará en el buque a más tardar en el primer reconocimiento anual de ese buque que corresponda realizar después de que el método aprobado esté disponible comercialmente.

7.3 Por lo que respecta a los motores diésel marinos con una potencia de salida superior a 5 000 kW y una cilindrada igual o superior a 90 ℓ instalados en buques construidos el 1 de enero de 1990 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2000, en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica correspondiente a un motor diésel marino al que se aplique lo dispuesto en el párrafo 7.1 de la presente regla se indicará que se ha aplicado un método aprobado con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 7.1.1 de la presente regla, o que el motor se ha certificado con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 7.1.2, o que no existe todavía un método aprobado, o que el método aprobado no está todavía disponible comercialmente tal como se describe en el párrafo 7.2 de la presente regla.

7.4 A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino descrito en el párrafo 7.1 de la presente regla, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):

- .1 17,0 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
- .2 $45 \cdot n^{(-0,2)}$ g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm; y
- .3 9,8 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm.

7.5 La certificación de un método aprobado se realizará de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 7 del Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, e incluirá la verificación:

- .1 por el proyectista del motor diésel marino de referencia al que se aplique el método aprobado, de que el efecto calculado del método aprobado no reducirá la potencia del motor en más de un 1,0 %, ni aumentará el consumo de combustible en más de un 2,0 %, calculado de conformidad con el ciclo de pruebas correspondiente estipulado en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, ni tendrá un efecto adverso en la durabilidad o fiabilidad del motor; y
- .2 de que el coste del método aprobado no es excesivo, lo cual se determina comparando la cantidad de NO_x reducida por el método aprobado para cumplir la norma establecida en el párrafo 7.4 de la presente regla con el coste de adquirir e instalar dicho método aprobado.*

Certificación

8 La certificación, las pruebas y los procedimientos de medición correspondientes a las normas estipuladas en la presente regla se recogen en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008.

9 Los procedimientos para determinar las emisiones de NO_x especificadas en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, tienen por objeto ser representativos del funcionamiento normal del motor. Los dispositivos manipuladores y las estrategias irracionales de control de emisiones van en contra de este propósito, y no están permitidos. La presente regla no prohíbe el uso de dispositivos de control auxiliares que se utilicen para proteger el motor y/o su equipo auxiliar en caso de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías o para facilitar el arranque del motor.

Examen

10 La Organización efectuará un examen, que se iniciará en 2012 y se completará a más tardar en 2013, de los avances tecnológicos que se hayan producido, a fin de implantar las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla y, de ser necesario, ajustará los plazos establecidos en ese párrafo.

Regla 14

Óxidos de azufre (SO_x) y materia particulada

Prescripciones generales

1 El contenido de azufre de todo fueloil utilizado a bordo de los buques no excederá los siguientes límites:

- .1 4,50 % masa/masa antes del 1 de enero de 2012;
- .2 3,50 % masa/masa el 1 de enero de 2012 y posteriormente; y
- .3 0,50 % masa/masa el 1 de enero de 2020 y posteriormente.

2 El contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil residual suministrado para uso a bordo de los buques se vigilará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.[†]

* El coste de un método aprobado no deberá exceder de 375 derechos especiales de giro/tonelada métrica de NO_x, calculado mediante la siguiente fórmula de eficacia en función de los costes:

$$Ce = \frac{\text{Coste del método aprobado} \cdot 10^6}{P(\text{kW}) \cdot 0,768 \cdot 6\,000(\text{horas/año}) \cdot 5(\text{años}) \cdot \Delta\text{NO}_x(\text{g/kWh})}$$

Véase la circular MEPC.1/Circ.678: «Definiciones de los elementos de la fórmula de eficacia en función de los costes que figura en la regla 13.7.5 del Anexo VI revisado del Convenio MARPOL».

[†] Véase la resolución MEPC.192(61): «Directrices para la vigilancia del contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil residual suministrado para uso a bordo de los buques, 2010».

7.5 La certificación de un método aprobado se realizará de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 7 del Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, e incluirá la verificación:

- .1 por el proyectista del motor diésel marino de referencia al que se aplique el método aprobado, de que el efecto calculado del método aprobado no reducirá la potencia del motor en más de un 1,0 %, ni aumentará el consumo de combustible en más de un 2,0 %, calculado de conformidad con el ciclo de pruebas correspondiente estipulado en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, ni tendrá un efecto adverso en la durabilidad o fiabilidad del motor; y
- .2 de que el coste del método aprobado no es excesivo, lo cual se determina comparando la cantidad de NO_x reducida por el método aprobado para cumplir la norma establecida en el párrafo 7.4 de la presente regla con el coste de adquirir e instalar dicho método aprobado.*

Certificación

8 La certificación, las pruebas y los procedimientos de medición correspondientes a las normas estipuladas en la presente regla se recogen en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008.

9 Los procedimientos para determinar las emisiones de NO_x especificadas en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, tienen por objeto ser representativos del funcionamiento normal del motor. Los dispositivos manipuladores y las estrategias irracionales de control de emisiones van en contra de este propósito, y no están permitidos. La presente regla no prohíbe el uso de dispositivos de control auxiliares que se utilicen para proteger el motor y/o su equipo auxiliar en caso de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías o para facilitar el arranque del motor.

Examen

10 La Organización efectuará un examen, que se iniciará en 2012 y se completará a más tardar en 2013, de los avances tecnológicos que se hayan producido, a fin de implantar las normas indicadas en el párrafo 5.1.1 de la presente regla y, de ser necesario, ajustará los plazos establecidos en ese párrafo.

Regla 14

Óxidos de azufre (SO_x) y materia particulada

Prescripciones generales

- 1 El contenido de azufre de todo fueloil utilizado a bordo de los buques no excederá los siguientes límites:
 - .1 4,50 % masa/masa antes del 1 de enero de 2012;
 - .2 3,50 % masa/masa el 1 de enero de 2012 y posteriormente; y
 - .3 0,50 % masa/masa el 1 de enero de 2020 y posteriormente.
- 2 El contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil residual suministrado para uso a bordo de los buques se vigilará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.†

* El coste de un método aprobado no deberá exceder de 375 derechos especiales de giro/tonelada métrica de NO_x, calculado mediante la siguiente fórmula de eficacia en función de los costes:

$$Ce = \frac{\text{Coste del método aprobado} \cdot 10^6}{P(\text{kW}) \cdot 0,768 \cdot 6\,000(\text{horas/año}) \cdot 5(\text{años}) \cdot \Delta\text{NO}_x(\text{g/kWh})}$$

Véase la circular MEPC.1/Circ.678: «Definiciones de los elementos de la fórmula de eficacia en función de los costes que figura en la regla 13.7.5 del Anexo VI revisado del Convenio MARPOL».

† Véase la resolución MEPC.192(61): «Directrices para la vigilancia del contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil residual suministrado para uso a bordo de los buques, 2010».

Prescripciones aplicables en las zonas de control de las emisiones

- 3 A efectos de la presente regla, las zonas de control de las emisiones serán:
- .1 la zona del mar Báltico definida en la regla 1.11.2 del Anexo I y la zona del mar del Norte definida en la regla 1.14.6 del Anexo V;
 - .2 la zona de Norteamérica definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo;
 - .3 la zona del mar Caribe de los Estados Unidos definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo; y
 - .4 cualquier otra zona marítima, incluidas las portuarias, designada por la Organización de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del presente Anexo.
- 4 Mientras los buques operen dentro de las zonas de control de las emisiones, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no excederá los siguientes límites:
- .1 1,50 % masa/masa antes del 1 de julio de 2010;
 - .2 1,00 % masa/masa el 1 de julio de 2010 y posteriormente; y
 - .3 0,10 % masa/masa el 1 de enero de 2015 y posteriormente.
 - .4 Con anterioridad al 1 de enero de 2020, el contenido de azufre del fueloil al que se hace referencia en el párrafo 4 de la presente regla no se aplicará a los buques que operen en la zona de Norteamérica o la zona del mar Caribe de los Estados Unidos definidas en el párrafo 3, construidos el 1 de agosto de 2011 o anteriormente, que utilicen calderas de propulsión que no estuvieran proyectadas originalmente para funcionar de manera continuada con combustible destilado para usos marinos o gas natural.
- 5 El proveedor demostrará mediante la pertinente documentación, según lo prescrito en la regla 18 del presente Anexo, el contenido de azufre del fueloil mencionado en los párrafos 1 y 4 de la presente regla.
- 6 En los buques que utilicen fueloil de distintos tipos para cumplir lo prescrito en el párrafo 4 de la presente regla y que entren o salgan de una zona de control de las emisiones indicada en el párrafo 3 de la presente regla, se llevará un procedimiento por escrito que muestre cómo se debe realizar el cambio de fueloil, a fin de prever el tiempo suficiente para limpiar el sistema de distribución de combustible de todo fueloil con un contenido de azufre superior al especificado en el párrafo 4 de la presente regla, antes de entrar en una zona de control de las emisiones. Se anotarán en el libro registro prescrito por la Administración, el volumen de fueloil con bajo contenido de azufre de cada tanque, así como la fecha, la hora y la situación del buque, cuando se lleve a cabo una operación de cambio del fueloil antes de entrar en una zona de control de las emisiones o se inicie tal operación al salir de ella.
- 7 Durante los 12 meses siguientes a la entrada en vigor de una enmienda por la que se designe una zona específica de control de las emisiones en virtud de lo dispuesto en el párrafo 3 de la presente regla, los buques que operen en dicha zona de control de las emisiones estarán exentos del cumplimiento de las prescripciones de los párrafos 4 y 6 de la presente regla y de las prescripciones del párrafo 5 de la presente regla en la medida en que estén relacionadas con dicho párrafo 4.*

Examen de la norma

- 8 Antes de 2018 se llevará a cabo un examen de la norma especificada en el párrafo 1.3 de la presente regla, con objeto de determinar la disponibilidad de fueloil a fin de cumplir la norma del fueloil que figura en dicho párrafo, y en él se tendrán en cuenta los elementos siguientes:

* La exención de los 12 meses a la que se refiere el párrafo 7 se aplicará a la zona de control de las emisiones de Norteamérica hasta el 1 de agosto de 2012.

La exención de los 12 meses a la que se refiere el párrafo 7 se aplicará a la zona de control de las emisiones del mar Caribe de los Estados Unidos hasta el 1 de enero de 2014.

- .1 el estado de la oferta y la demanda mundial de fueloil para cumplir lo indicado en el párrafo 1.3 de la presente regla, en el momento en que se realice el examen;
 - .2 un análisis de las tendencias en los mercados de fueloil; y
 - .3 cualquier otra cuestión pertinente.
- 9 La Organización constituirá un grupo de expertos, integrado por representantes con los conocimientos oportunos sobre el mercado del fueloil y los distintos aspectos marítimos, ambientales, científicos y jurídicos, para que lleve a cabo el examen mencionado en párrafo 8 de la presente regla. El grupo de expertos elaborará la información pertinente para que las Partes puedan decidir con conocimiento de causa.
- 10 *Las Partes, basándose en la información elaborada por el grupo de expertos, podrán decidir si es posible que los buques se ajusten a la fecha que se especifica en el párrafo 1.3 de la presente regla. Si se decide que ello no es posible, la norma indicada en ese párrafo entrará en vigor el 1 de enero de 2025.*

Regla 15

Compuestos orgánicos volátiles (COV)

- 1 Si las emisiones de COV procedentes de un buque tanque se reglamentan en un puerto o puertos o en una terminal o terminales sometidos a la jurisdicción de una Parte, dicha reglamentación se ajustará a lo dispuesto en la presente regla.
- 2 Toda Parte que adopte una reglamentación para los buques tanque en relación con las emisiones de COV enviará una notificación a la Organización, en la que se indicarán el tamaño de los buques que se han de controlar, las cargas que requieren el empleo de sistemas de control de las emisiones de vapores y la fecha de entrada en vigor de dicho control. La notificación se enviará por lo menos seis meses antes de la fecha de entrada en vigor.
- 3 Toda Parte que designe puertos o terminales en los que se vayan a reglamentar las emisiones de COV procedentes de los buques tanque, garantizará que en los puertos y terminales designados existen sistemas de control de la emisión de vapores aprobados por dicha Parte, teniendo en cuenta las normas de seguridad elaboradas al efecto por la Organización,* y que tales sistemas funcionan en condiciones de seguridad y de modo que ningún buque sufra una demora innecesaria.
- 4 La Organización distribuirá una lista de los puertos y terminales designados por las Partes a las demás Partes y otros Estados Miembros de la Organización, a efectos de información.
- 5 Todo buque tanque al cual se aplique el párrafo 1 de la presente regla estará provisto de un sistema de recogida de las emisiones de vapores aprobado por la Administración teniendo en cuenta las normas de seguridad elaboradas al efecto por la Organización,* el cual se utilizará durante el embarque de las cargas pertinentes. Todo puerto o terminal que haya instalado sistemas de control de las emisiones de vapores de conformidad con la presente regla podrá aceptar buques tanque que no estén equipados con un sistema de recogida de vapores durante un periodo de tres años a partir de la fecha de entrada en vigor a que se hace referencia en el párrafo 2 de la presente regla.
- 6 Todo buque tanque que transporte crudo dispondrá a bordo de un plan de gestión de los COV aprobado por la Administración, que deberá aplicar.† Dicho plan se elaborará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización. El plan será específico para cada buque y, como mínimo:
 - .1 contendrá procedimientos escritos para reducir al mínimo las emisiones de COV durante la carga, la travesía y la descarga;

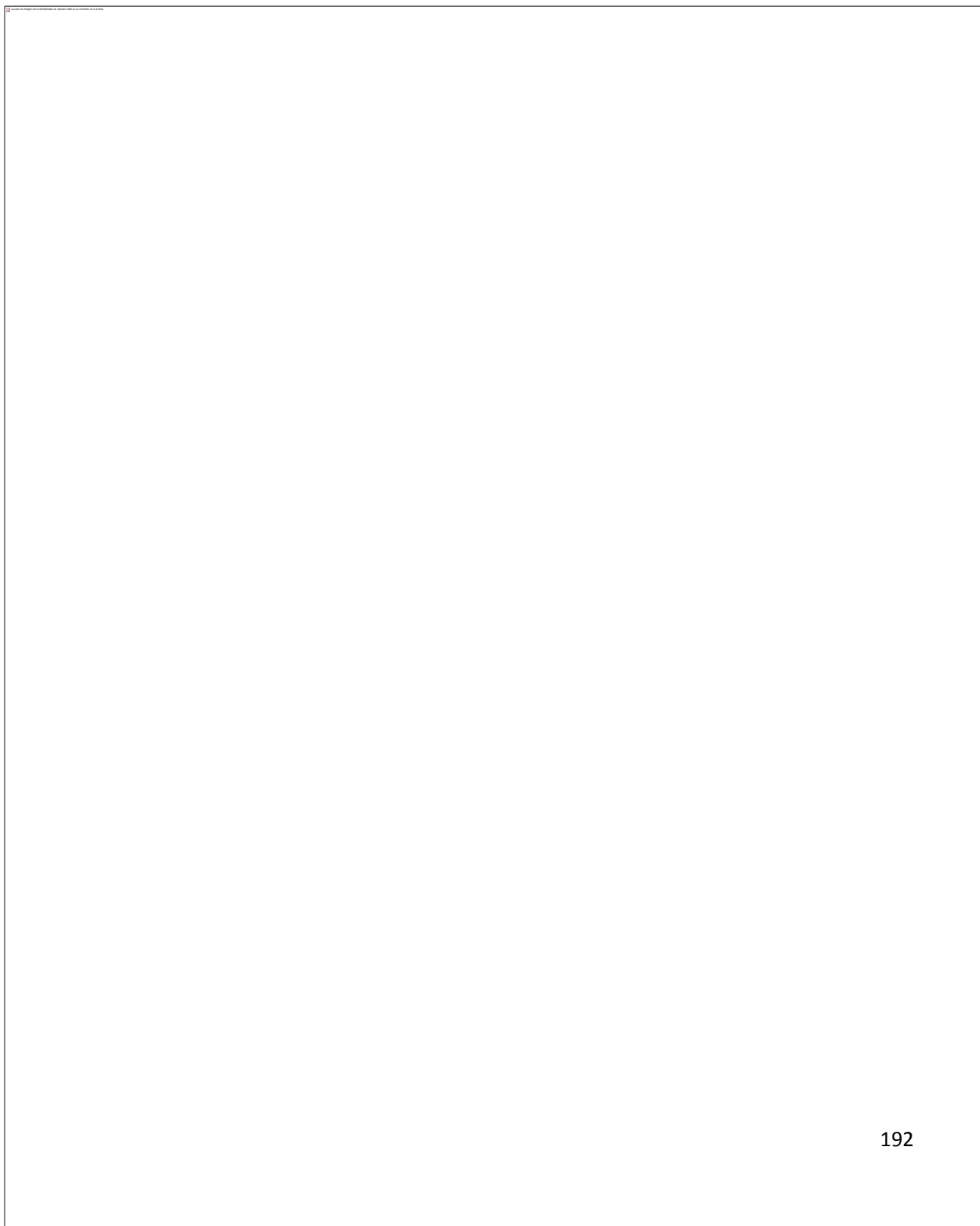
* Véase la circular MSC/Circ.585: «Normas para los sistemas de control de la emisión de vapores».

† Véase la resolución MEPC.185(59): «Directrices para la elaboración de un plan de gestión de los COV». Véase también la circular MEPC.1/Circ.680: «Información técnica sobre los sistemas y su funcionamiento para facilitar la elaboración de planes de gestión de los COV», y la circular MEPC.1/Circ.719: «Información técnica sobre un sistema de control de la presión del vapor para facilitar la elaboración y actualización de los planes de gestión de los COV».

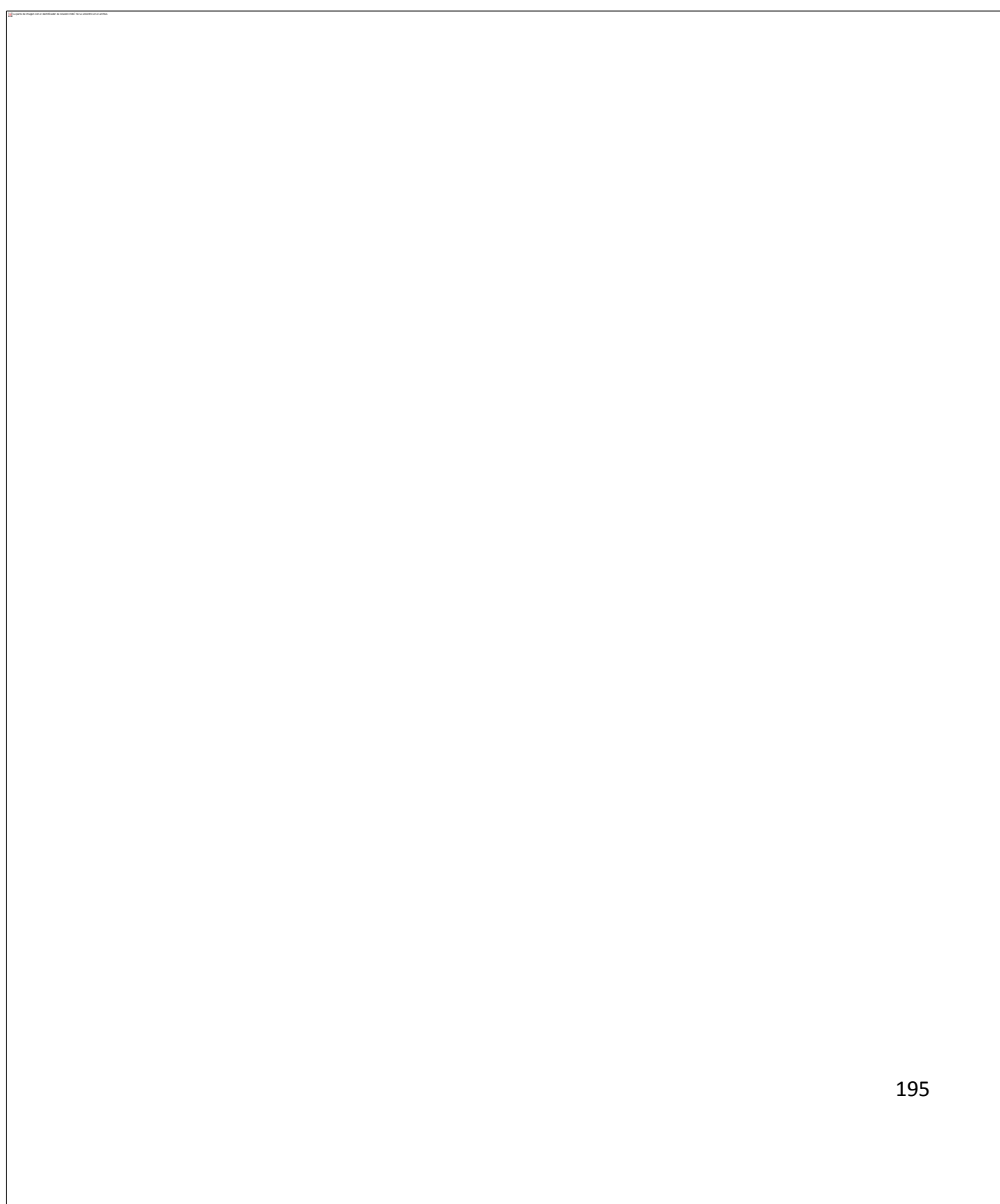
184

14 Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la flota española.

Figura 10. Diagrama de flujo de la metodología de análisis de datos de la flota española

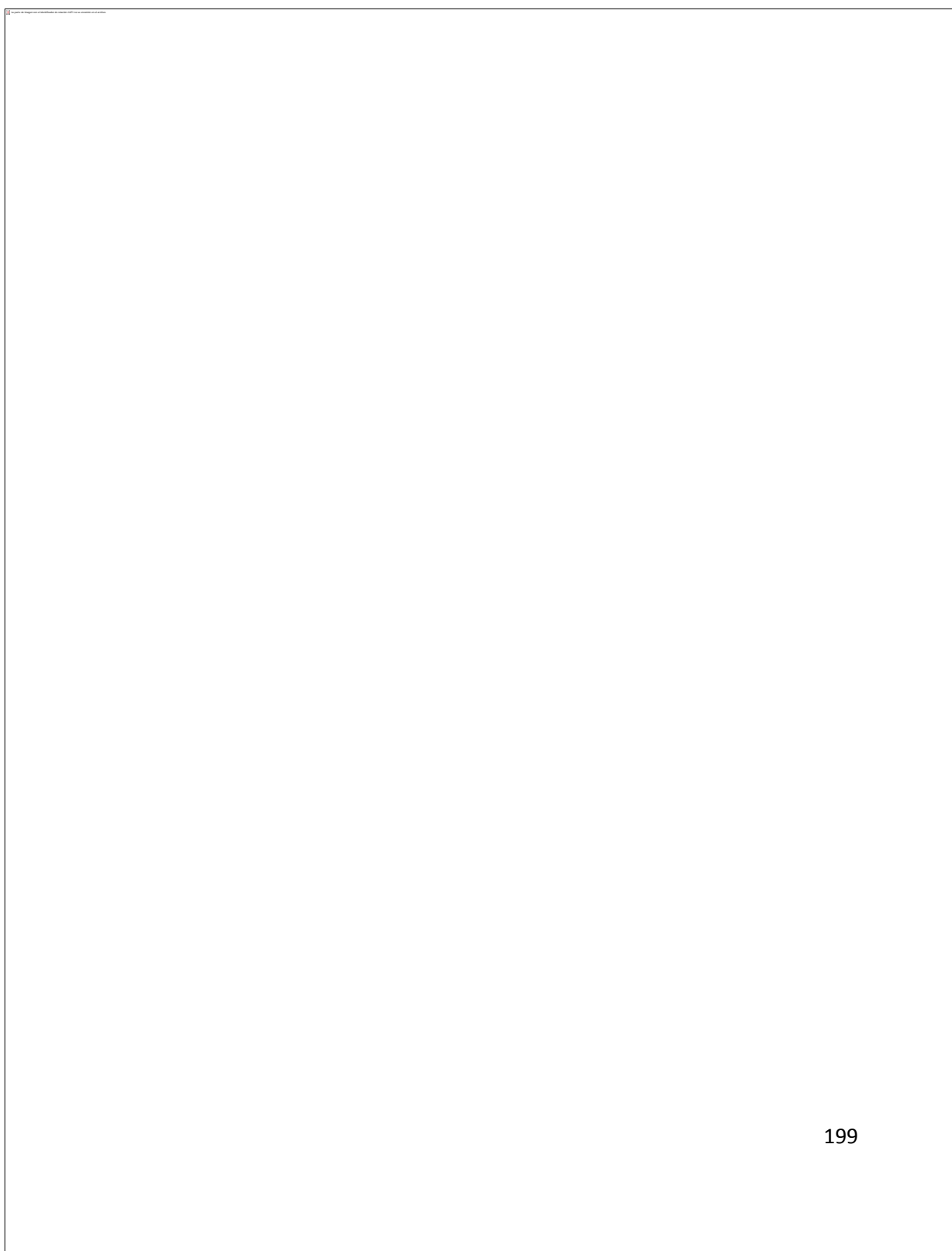


193



El presente documento es propiedad de la Autoridad Portuaria de España y no puede ser reproducido sin su consentimiento.

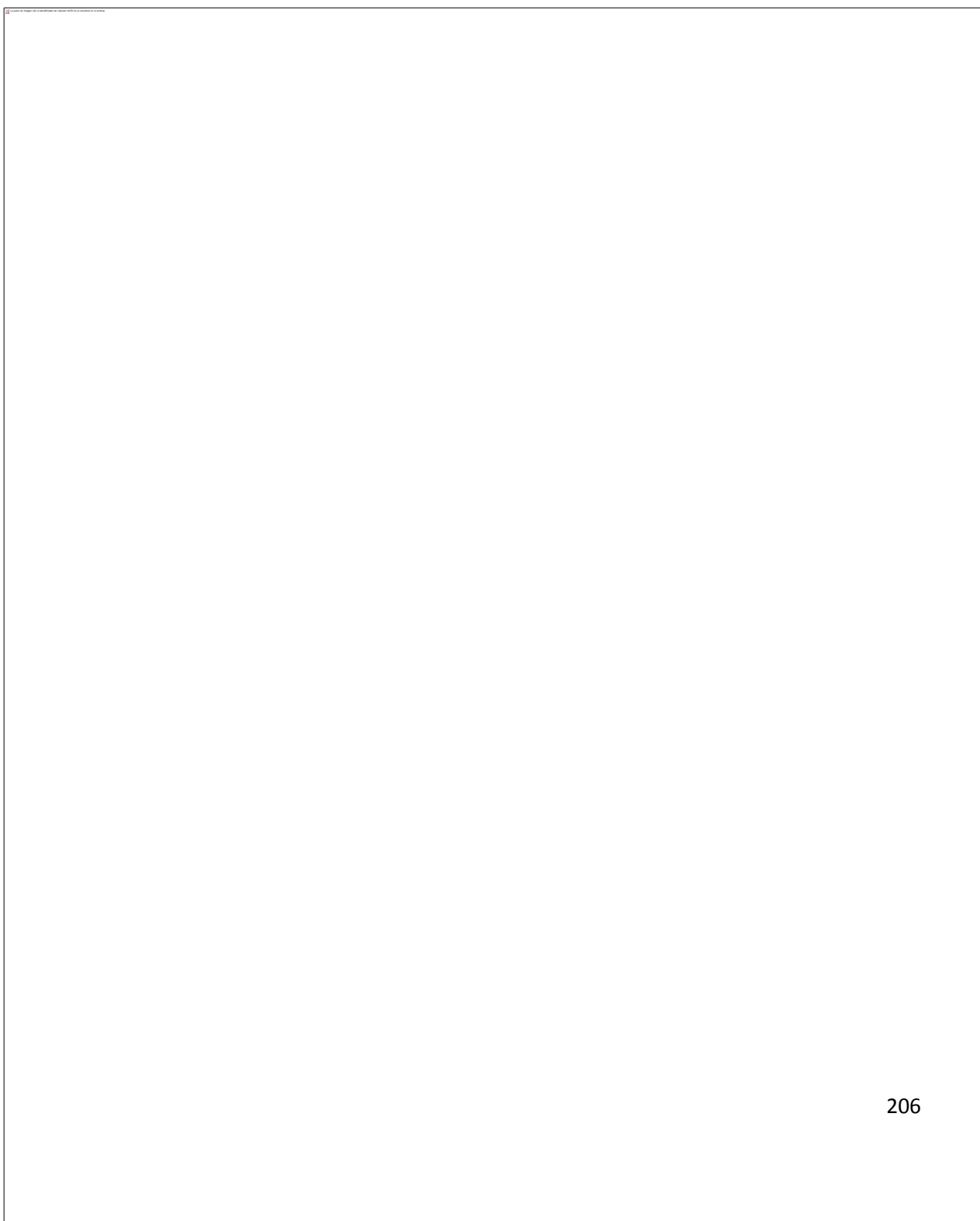




14

14

Figura 4. Impacto en el cumplimiento de la normativa MARPOL en la flota española



BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- Albert Embankment. Convenio MARPOL Edición Refundida de 2011. Organización Marítima Internacional. Londres 2011. Impreso en el Reino Unido por CPI Group (UK) Ltd, Croydon, CR0 4YY
- D.Cabronero Mesas. Motores de combustión interna. -2003. Impreso en Gráficas Benaigas
- Jacques, Guy. *El Canvi climàtic*. Barcelona. Generalidad de Cataluña. Departamento de Medio Ambiente y Habitaje, 2005.
- Seinfeld, John H. Atmospheric chemistry and physics os air pollution. New York, 2006, 2nd ed.

SITIOS WEBS

- Albert Embankment. Organización Marítima Internacional.
http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=2327&filename=MARPOL25span.pdf
- *Atmosferis*. <http://www.atmosferis.com/equipo/>
- Instituto Marítimo Español. <http://www.ime.es/blog/2012/05/10/la-omi-consolida-su-compromiso-de-controlar-la-emision-de-gases-de-efecto-invernadero-derivados-del-transporte-maritimo-y-el-incremento-de-la-eficiencia-energetica-de-los-buques/>

- Ministerio de Fomento. Gobierno de España. https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/MARINA_MERCANTE/
- Organización Marítima Internacional. <http://www.imo.org/About/Pages/Default.aspx>
- Organización Mundial de la Salud <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

ARTÍCULOS Y DOCUMENTOS

- Bort, Bernat. *Análisis de l'aplicació de l'anex VI del Marpol en les emissions dels vaixells*.
- Diario oficial de la Unión Europea. Directivas. 27/11/2012 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:327:0001:0013:ES:PDF>
- Documento de gestión de espumas anti-incendios que contengan PFOS o sustancias relacionadas. Ministerio de Fomento, INA, Universidad de Alcalá. 2012 http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/gestion_de_espumas_tcm7-215847.pdf
- Esparza Lorente, Amable Vicente. Análisis del potencial riesgo de ocurrencia de mareas negras procedentes del mar abierto, por el tráfico de hidrocarburos, en el litoral mediterráneo español. Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Ciencia y Ingeniería Náutica. <http://www.tdx.cat/handle/10803/7014>
- Fernández Olsen, René. Análisis de la aplicación del Anexo VI del Marpol 73/78 al buque Laieta y medidas para su cumplimiento
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica (GETE). La protección de la capa de ozono y el sistema climático mundial. 2005. http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/sroc/sroc_spmts_sp.pdf
- López Urbaneja, Salvador. Evaluación y análisis del tratamiento de la contaminación atmosférica en el recinto portuario de Barcelona.

- M^a. A. Seijo García, M^a.M. Iglesias Rivera, E. Muñoz Camacho, F. Silva Castaño. Estado actual de la gestión de residuos marpol y su contribución a la prevención de la contaminación marina. Universidad de A Coruña. <http://www.inese.es/html/files/pdf/amb/ig/R96-72.pdf>
- Miguel J. Núñez Sánchez, Esteban Molina Marín. Anexo I del Convenio MARPOL: Manual avanzado para inspectores. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento. <http://www.fomento.es/MFOM.CP.Web/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=TMW004>
- Ministerio de Fomento. La Dirección General de la Marina Mercante. Organización y Servicios. <http://www.fomento.es/MFOM.CP.Web/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=TMW003>
- Ministerio de Medio Ambiente. Costas y Medio Ambiente Marino. <http://www.innovamar.org/descargas/sectorial/Vigilancia,%20prevencion%20y%20seguridad/Proteccion%20del%20Medio%20Ambiente%20Marino.pdf>
- National Geographic. La lluvia ácida. <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/acid-rain-overview>
- Real Decreto 1837/2000. Reglamento de inspección y certificación de buques civiles. https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/CC70085A-2639-45C0-ADFF-9082D588C0AD/2152/inspeccion_buques_nacionales.pdf

